

**PLAN ESTRATÉGICO DE APOYO PARA LA MIGRACIÓN DEL SISTEMA
TELEFÓNICO TDM A TELEFONÍA IP DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
OCCIDENTE**

ANDRÉS FELIPE ARBOLEDA DUQUE

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE AUTOMÁTICA Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
SANTIAGO DE CALI
2011**

**PLAN ESTRATÉGICO DE APOYO PARA LA MIGRACIÓN DEL SISTEMA
TELEFÓNICO TDM A TELEFONÍA IP DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
OCCIDENTE**

ANDRÉS FELIPE ARBOLEDA DUQUE

**Pasantía Institucional para optar el título: de
Ingeniero Electrónico**

**Director:
FERNANDO CARVAJAL CABRERA
Ingeniero Electrónico**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE AUTOMÁTICA Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
SANTIAGO DE CALI
2011**

Nota de aceptación: Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Autónoma de Occidente para optar Al título de Ingeniero Electrónico.

Héctor José Gómez

Carlos Humberto García Hernández

Santiago de Cali, 10 de Agosto de 2011

CONTENIDO

	Pág.
GLOSARIO.	27
RESUMEN.	36
INTRODUCCIÓN.	37
ANTECEDENTES.	39
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	42
2. OBJETIVOS.	44
2.1. OBJETIVO GENERAL.	44
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	44
3. JUSTIFICACIÓN.	45
4. METODOLOGÍA.	46
5. MARCO TEÓRICO.	48
5.1. TÉCNICAS DE CONMUTACIÓN.	48
5.1.1. Conmutación de circuitos.	48
5.1.2. Conmutación de paquetes.	51

5.1.3. Conmutación de mensajes.	53
5.2. REDES DE DATOS.	54
5.2.1. Topología de red.	55
5.2.1.1. Topología física.	55
5.2.1.2. Topología lógica.	56
5.2.2. IPv4 / IPv6.	56
5.2.3. Normas y estándares.	56
5.2.4. Redes.	57
5.2.4.1. LAN.	58
5.2.4.1.1. Redes Ethernet.	58
5.2.4.1.2. Diseño jerárquico de las redes Ethernet.	59
5.2.4.1.3. Hub.	61
5.2.4.1.4. Bridges.	61
5.2.4.1.5. Switches.	61
5.2.4.1.6. VLAN's.	63
5.2.4.2. WLAN.	63
5.2.4.2.1. Arquitectura de 802.11.	64
5.2.4.2.2. Modelo de capas en IEEE 802.11.	65
5.2.4.2.3. Seguridad en redes inalámbricas.	66
5.2.4.2.4. IEEE 802.11x.	67
5.2.4.3. WAN.	69

5.2.4.3.1. Routers.	70
5.2.5. Seguridad de la información.	70
5.2.5.1. Firewall.	71
5.2.5.2. NAT.	72
5.2.5.3. VPN.	73
5.2.6. Servidores DHCP.	74
5.2.7. Calidad de Servicio (QoS).	67
5.2.7.1. Parámetros de QoS presentes en redes.	75
5.2.7.2. Calidad de servicio de LAN.	75
5.2.7.3. Calidad de servicio de WAN.	76
5.2.7.4. Calidad de servicio de Internet.	76
5.2.8. Standard 802.3af Power over Ethernet (PoE).	77
5.2.8.1. Características del PoE.	79
5.2.8.2. Métodos para enviar la potencia.	79
5.2.8.3. Dispositivos.	80
5.2.8.4. Modo de trabajo IEEE 802.3af.	81
5.2.9. Protocolos IP.	83
5.2.9.1. Direccionamiento.	83
5.2.9.2. Campos de la trama IP.	84
5.2.10. Protocolo TCP.	85

5.2.10.1. Campos de la trama TCP.	86
5.2.11. Protocolo TCP/IP.	88
5.2.11.1. Campos de la trama TCP/IP.	88
5.2.11.2. Arquitectura TCP/IP.	90
5.2.11.2.1. Capa de física.	91
5.2.11.2.2. Capa de enlace.	92
5.2.11.2.3. Capa de red.	92
5.2.11.2.4. Capa de transporte.	93
5.2.11.2.5. Capa de aplicación.	93
5.2.12. User Datagram Protocol (UDP).	93
5.2.12.1. Campos de la trama UDP.	94
5.2.13. UDP y TCP.	94
5.2.14. Enrutamiento.	96
5.3. CABLEADO ESTRUCTURADO.	97
5.3.1. Estándar de cableado.	97
5.3.1.1. Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A.	98
5.3.1.2. Estándar ANSI/TIA/EIA-569.	98
5.3.1.3. Estándar ANSI/TIA/EIA-606.	98
5.3.1.4. Estándar ANSI/TIA/EIA-607.	98
5.3.2. Elementos de cableado estructurado.	99
5.3.2.1. Entrada de servicios.	99

5.3.2.2. Cuarto de equipo.	99
5.3.2.3. Cableado vertical.	99
5.3.2.4. Armario de telecomunicaciones.	100
5.3.2.5. Cableado Horizontal.	101
5.3.2.6. Área de trabajo.	101
5.3.3. Certificación del cableado estructurado.	101
5.3.4. Materiales del cableado estructurado.	104
5.3.4.1. Cable de par trenzado.	105
5.3.4.2. Tipos de cable.	106
5.3.4.2.1. Cable de par trenzado apantallado (STP).	106
5.3.4.2.2. Cable de par trenzado con pantalla global (FTP).	106
5.3.4.2.3. Cable par trenzado no apantallado (UTP).	106
5.3.4.2.3.1. Categorías del cable UTP.	106
5.3.4.2.4. Cable coaxial.	109
5.3.4.2.5. Fibra Óptica.	110
5.3.4.2.6. Conectores.	110
5.4. TELEFONÍA.	114
5.4.1. Ancho de banda.	114
5.4.2. Líneas análogas y digitales.	115
5.4.3. Modulación de pulsos.	116

5.4.3.1. Modulación por Amplitud de Pulso.	117
5.4.3.2. Modulación por Anchura de Pulso.	117
5.4.4. Multiplexación.	118
5.4.4.1. Multiplexación PCM-TDM de 30 canales (E1).	119
5.4.4.2. Multiplexación PCM-TDM de 24 canales (T1).	119
5.4.4.3. Jerarquía Digital Plesiócrona.	120
5.4.4.3.1. La trama básica E1 de 2 Mbps.	120
5.4.4.4. Jerarquía Digital Sincrona.	122
5.4.4.4.1. Modelo de Referencia.	123
5.4.4.4.2. Estructura de la Trama STM-1.	123
5.4.4.4.3. Estructura de la cabecera de sección.	124
5.4.4.4.4. Estructura de la cabecera de trayecto.	124
5.4.4.4.5. Trama STM-N.	125
5.4.5. PBX.	125
5.4.6. Transmisión digital.	130
5.4.7. Protocolos de señalización.	130
5.4.7.1. Señalización CAS.	131
5.4.7.2. Señalización CCS.	132
5.4.7.3. Señalización SS7.	132
5.4.7.4. Señalización Q-SIG.	134
5.4.8. Red Telefónica de Conmutación Pública (PSTN).	134

5.4.8.1. El Módulo de Acceso.	135
5.4.8.2. El Módulo de Conmutación.	137
5.4.8.3. Métodos de Enrutamiento.	138
5.4.8.4. Conmutación en la red telefónica.	138
5.4.8.5. Numeración.	139
5.4.9. Tecnologías XDSL.	140
5.5. TELEFONÍA IP.	143
5.5.1. Características de la telefonía IP.	143
5.5.2. Estándar voz sobre IP.	146
5.5.3. Protocolos telefonía IP.	148
5.5.3.1. SIP.	149
5.5.3.1.1. Generalidades.	149
5.5.3.1.2. Elementos de una red SIP.	149
5.5.3.1.3. Componentes.	149
5.5.3.1.4. Encabezados.	150
5.5.3.1.5. Métodos de mensajes.	150
5.5.3.1.6. Arquitectura de SIP.	151
5.5.3.1.7. Agente de llamada.	152
5.5.3.2. H.323.	153
5.5.3.2.1. Elementos.	154

5.5.3.2.2. Pila de protocolos.	155
5.5.3.2.3. Protocolo de Transporte en Tiempo Real (RTP).	157
5.5.3.2.4. Tipos de algoritmos de compresión.	157
5.5.3.2.4.1. Algunos algoritmos de compresión.	158
5.5.3.2.4.2. Recomendaciones para Algoritmos de voz.	160
5.5.3.2.5. Señalización.	162
5.5.3.2.6. Direccionamiento.	163
5.5.3.2.7. Enrutamiento.	163
5.5.3.3. H.248 Megaco.	164
5.5.3.4. Modelo SIGTRAN (SCTP).	165
5.5.4. Requerimientos para telefonía IP.	166
5.5.4.1. Infraestructura para la telefonía IP.	166
5.5.5. Códec para telefonía IP.	168
5.5.6. Calidad de servicio en la telefonía IP (QoS – IP).	169
5.5.6.1. Categorías de Servicio.	169
5.5.7. Servicios proporcionados por la telefonía IP.	170
5.6. IP-PBX.	172
5.6.1. PBX convencionales y PBX-IP.	174
6. DESARROLLO DEL PROYECTO.	176
6.1. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA TELEFÓNICO DEL CAMPUS VALLE DEL LILI.	176

6.1.1. Sistema de Hardware y Software.	176
6.1.2. Capacidad Actual telefónica.	181
6.1.3. Tipos de Teléfonos.	181
6.1.4. Tipos de Extensiones Telefónicas.	183
6.1.5. Tipos de Troncales.	184
6.1.6. Correo de Voz.	186
6.1.7. Topología del Sistema.	186
6.1.8. Características del sistema actual.	192
6.1.9. Tarificación.	193
6.1.10. Administración.	193
6.1.11. Alimentación Eléctrica.	195
6.2. DESCRIPCIÓN TÉCNICA TELEFÓNICA DE LA SEDE DE SAN FERNANDO.	195
6.2.1. Sistema de Hardware y Software.	195
6.2.2. Capacidad Actual.	195
6.2.3. Tipos de Teléfonos.	196
6.2.4. Tipos de Troncales.	197
6.2.5. Correo de Voz.	197
6.2.6. Características del sistema.	197
6.2.7. Tarificación.	197
6.2.8. Administración.	198

6.2.9. Alimentación Eléctrica.	198
6.3. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE DATOS DEL CAMPUS VALLE DEL LILI.	198
6.3.1. Sistema de Hardware y Software.	198
6.3.2. Equipos.	200
6.3.3. Sistema Operativo.	200
6.3.4. Distribución lógica.	201
6.3.5. Características Técnicas Generales.	201
6.3.6. Conexión entre Sedes.	202
6.4. SOLUCIÓN AVAYA.	204
6.4.1. Hardware y distribución.	205
6.4.1.1. Gateway.	206
6.4.1.2. Teléfonos Avaya.	208
6.4.1.2.1. Teléfono IP 1608 Avaya.	209
6.4.1.2.2. Teléfono IP 1616 Avaya.	210
6.4.1.2.3. Teléfono IP 9630 Avaya.	213
6.4.1.2.4. Avaya one-X Attendant.	214
6.4.1.2.5. Avaya One-X Communicator.	215
6.4.1.3. Servidores.	216
6.4.1.3.1. Series S8800 (IBM).	217
6.4.1.3.2. COMPAQ 500B Micro torré PC.	218

6.4.1.3.3. Proliant MI110G6-HP.	219
6.4.1.4. Módulos de Procesos y telefonía.	220
6.4.2. Proceso de instalación.	221
6.4.2.1. Instalación Del Rack.	221
6.4.2.2. Instalación de primarios en el rack.	222
6.4.2.3. Distribución de cargas en el rack.	223
6.4.2.4. Instalación de los Gateway.	224
6.4.2.5. Network Región.	228
6.4.2.6. Instalación de de los servidores.	229
6.4.2.6.1. Instalador Wizard.	230
6.4.2.6.2. Aura Communication Manager (ACM).	230
6.4.2.6.3. Avaya One-X Portal.	231
6.4.2.6.4. Avaya One-X Mobile.	232
6.4.2.6.5. Avaya Meeting Exchange.	233
6.4.2.6.6. Avaya Web Conferencing.	234
6.4.2.6.7. One- X Attendant.	234
6.4.2.7. Servicios.	235
6.4.2.7.1. Servicios CM.	236
6.4.2.7.2. INTUITY AUDIX.	238
6.4.2.7.3. One-X Mobile.	240

6.4.2.7.4. One-X Portal.	241
6.4.2.7.5. Avaya Meeting Exchange.	243
6.4.2.7.5.1 Web Conference.	244
6.4.2.7.5.2 Audio Conference.	245
6.4.2.7.6. One-X Attended.	245
6.4.2.7.7. Tarificador Eagle.	247
6.4.2.7.8. Teléfonos Avaya One-X Deskphones.	248
6.4.3. Proceso de pruebas.	249
6.4.3.1. Prueba NANO.	249
6.4.3.2. Configuración de teléfono.	255
6.4.3.3. Prueba piloto en la instalación teléfonos IP.	256
6.4.3.4. Comunicación entre teléfonos.	260
6.4.3.5. Rutas de acceso para la entrega de teléfonos.	263
6.4.4. Documentación formal.	264
6.4.4.1. Entrega de teléfonos.	264
6.4.4.2. Capacitación de teléfonos.	264
6.4.4.3. Manual del usuario del teléfono.	265
6.4.4.4. Capacitación al personal de soporte.	265
6.4.5. Balance de entrega de teléfonos.	266
6.4.5.1. Balance de entrega de teléfonos en la primera jornada.	266
6.4.5.2. Balance de entrega de teléfonos en la Segunda jornada.	269

6.4.5.3. Balance de entrega de teléfonos en la tercera jornada.	273
6.4.5.4. Entrega San Fernando.	275
6.4.6. Migración de planta.	277
6.4.6.1. Migración Unitel Prueba piloto.	278
6.4.6.2. Migración de Procivica.	278
6.4.6.3. Migración de Valle de Lili.	278
6.4.6.4. Migración de la sede San Fernando.	279
6.4.7. Comparación TDM Vs IP.	280
6.4.8. ATP.	281
7. CONCLUSIONES.	282
8. RECOMENDACIONES.	284
9. BIBLIOGRAFÍA.	285
10. ANEXOS.	289

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Red de abonados y bucle local.	50
Figura 2. Conmutación de circuitos.	50
Figura 3. Conmutación de paquetes.	51
Figura 4. Conmutación de mensajes.	48
Figura 5. Topologías de red.	55
Figura 6. Diseño jerárquico de una red Ethernet.	60
Figura 7. Conexión de un Hub.	61
Figura 8. Conexión típica de una red WLAN.	64
Figura 9. Modelo de capas IEEE 802.11.	65
Figura 10. Modos de operación.	68
Figura 11. Conectores PoE.	78
Figura 12. Modos A y B.	81
Figura 13. Datagrama IP.	84
Figura 14. Datagrama TCP.	86
Figura 15. Modelo TCP/IP Vs OSI.	90
Figura 16. Esquema TCP/IP.	91
Figura 17. Datagrama UDP.	94
Figura 18. Arquitectura TCP/IP y UDP.	96

Figura 19. Cableado Vertical.	100
Figura 20. Armario.	100
Figura 21. Cableado horizontal.	101
Figura 22. Cable de par trenzado.	105
Figura 23. RJ-45.	110
Figura 24. Jacks.	111
Figura 25. Conectores Fibra Óptica.	101
Figura 26. Patch panel.	112
Figura 27. Rack.	112
Figura 28. Patch-cord.	113
Figura 29. Red telefónica Básica.	113
Figura 30. Señales Análogas y Digital.	114
Figura 31. Jerarquía Digital Plesiócrona.	116
Figura 32. Jerarquía Digital Síncrona.	120
Figura 33. Conexión PBX.	122
Figura 34. En la señalización CAS.	127
Figura 35. Módulo de Acceso.	131
Figura 36. Segmento de red primaria.	135
Figura 37. Segmento de Red Secundaria.	136
Figura 38. Segmento de Dispersión.	136
Figura 39. XDSL.	137

Figura 40. Modos de comunicación.	141
Figura 41. Voz sobre IP.	146
Figura 42. Protocolos de la Telefonía IP.	148
Figura 43. Arquitectura SIP.	148
Figura 44. Recomendaciones H.323.	151
Figura 45. Arquitectura H323.	153
Figura 46. Elementos de VoIP.	154
Figura 47. Conexión IP-PBX.	167
Figura 48. Sistema Definity.	173
Figura 49. Lucent Technologies 8403B.	180
Figura 50. Lucent Technologies 8405B.	182
Figura 51. Lucent Technologies 8410D.	182
Figura 52. Troncales PRI.	183
Figura 53. Troncales Análogas.	185
Figura 54. Conexiones a la Definity.	187
Figura 55. Módulo de proceso y memoria.	190
Figura 56. Topología de red central telefónica.	192
Figura 57. Diagrama de troncales de San Fernando.	196
Figura 58. Familia Catalyst 6500.	199
Figura 59. Familia Catalyst 3700.	200

Figura 60. Distribución Lógica.	201
Figura 61. Topología de la red WLAN del Valle del Lili.	202
Figura 62. Enlace entre sedes.	203
Figura 63. Distribución de Gateway.	206
Figura 64. Avaya G450.	207
Figura 65. Avaya G430.	208
Figura 66. Avaya EM200.	208
Figura 67. Teléfono Avaya 1608.	210
Figura 68. Teléfono Avaya 1616.	212
Figura 69. Botonera Avaya BM32.	213
Figura 70. Teléfono Avaya 9630.	214
Figura 71. One-X Attendad.	215
Figura 72. One-X Communicator.	216
Figura 73. Servidores Robustos.	218
Figura 74. Servidores Básicos.	219
Figura 75. Servidores Medios.	220
Figura 76. Módulos MP.	221
Figura 77. Módulos MM-serie.	222
Figura 78. Espejo del rack.	223
Figura 79. Conexión primarios en el rack.	224
Figura 80. Distribución de cargas en el Rack.	227

Figura 81. Topología de Gateway.	229
Figura 82. Network Region.	232
Figura 83. Avaya One-X Portal.	233
Figura 84. Avaya One-X Mobile.	235
Figura 85. Modo Road Warrior.	240
Figura 86. Distribucion NANO.	252

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Comparación estándar 802.11.xx.	62
Cuadro 2. Clasificación de voltaje.	68
Cuadro 3. UDP Vs TCP.	82
Cuadro 4. Velocidad de transmisión.	95
Cuadro 5. Jerarquía Digital Plesiocrona.	107
Cuadro 6. Protocolos bases.	120
Cuadro 7. PBX Vs PBX-IP.	165
Cuadro 8. Capacidad actual telefónica.	175
Cuadro 9. Tipos de teléfonos.	181
Cuadro 10. Tipos Extensiones.	164
Cuadro 11. Distribución de extensiones.	183
Cuadro 12. Troncales.	184
Cuadro 13. Correos de Voz.	184
Cuadro 13. Capacidad actual San Fernando.	186
Cuadro 14. Teléfonos San Fernando.	196
Cuadro 15. Troncales San Fernando.	196
Cuadro 16. Equipos de la red LAN.	197
Cuadro 17. Sistema Operativo.	200
Cuadro 18. Especificaciones enlace entre sedes.	200

Cuadro 19. Paquete de equipos.	203
Cuadro 20. Distribución de Gateway.	205
Cuadro 21. Servidores.	226
Cuadro 22. Calificación de calidad.	229
Cuadro 23. Datos NANOS.	251
Cuadro 24. Calificación MOS en la Red.	253
Cuadro 25. Levantamiento de datos.	256
Cuadro 26. Telefonos de prueba piloto.	258
Cuadro 27. Funciones del Teléfono.	262
Cuadro 28. Estimada primera jornada.	267
Cuadro 29. Resultado de la primera jornada.	268
Cuadro 30. Jornada 2A.	269
Cuadro 31. Jornada 2B.	270
Cuadro 32. Jornada 3.	273
Cuadro 33. Resultados.	274
Cuadro 34. Lugares Restantes.	275
Cuadro 35. TDM Vs IP.	281

LISTA DE ESTRATEGIAS

	Pág.
E.1. Instalación del Rack.	222
E.2. Distribución del Rack.	223
E.3. Instalación de Gateway's.	225
E.4. Network Region.	228
E.5. Pruebas NANO.	255
E.6 Prueba piloto.	256
E.7. Resultado de Prueba Piloto.	259
E.8. Comunicación entre teléfonos.	260
E.9. Rutas de entrega.	263
E.10. Documentación.	264
E.11. Balance de teléfonos.	266
E.12. Balance 2 jornada1.	273

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Troncales.	289
Anexo 2. G430.	290
Anexo 3. G450.	292
Anexo 4. Teléfono IP 1608 Avaya.	296
Anexo 5. Teléfono IP 1616 Avaya.	299
Anexo 6. Teléfono IP 9630 Avaya.	303
Anexo 7. Avaya One-X Attendant.	305
Anexo 8. Avaya One-X Communicator.	309
Anexo 9. Servidores Series S8800 (IBM).	311
Anexo 10. MM711.	314
Anexo 11. MM710B.	317
Anexo 12. MM714.	320
Anexo 13. VLANs.	323
Anexo 14. Aura Communication Manager (ACM).	324
Anexo 15. Avaya One-X Portal.	326
Anexo 16. Avaya One-X Mobile.	328
Anexo 17. Avaya Meeting Exchange.	332
Anexo 18. Avaya Web Conference.	334

Anexo 19. Carta de teléfono viejo más los datos del teléfono nuevo a entregar.	336
Anexo 20. Carta de extensión nueva a crear.	337
Anexo 21. Carta grupal con varios teléfonos a una persona encargada.	338
Anexo 22. Manual del usuario del teléfono.	339
Anexo 23. Capacitación de soporte técnico.	341
Anexo 24. Guía de instalación del One-X Communicator.	343
Anexo 25. ATP Servidores S8800 marca Avaya.	345
Anexo 26. ATP Servicio One-X Portal.	349
Anexo 27. ATP Servicio Meeting Exchange.	350

GLOSARIO

ACR: (*Attenuation to Crosstalk Ration*). La diafonía, en el caso de cables de pares trenzados se presenta generalmente debido a acoplamientos magnéticos entre los elementos que componen los circuitos perturbador y perturbado o como consecuencia de desequilibrios de admitancia entre los hilos de ambos circuitos.

ADSL: (*Asymmetric Digital Subscriber Line*). Consiste en una transmisión analógica de datos digitales apoyada en el par simétrico de cobre que lleva la línea telefónica convencional o línea de abonado. Siempre y cuando la longitud de línea no supere los 5,5 km medidos desde la Central Telefónica, o no haya otros servicios por el mismo cable que puedan interferir.

AD-HOC: red en especialmente inalámbrica la que no hay un nodo central, sino que todos los dispositivos están en igualdad de condiciones. Ad hoc es el modo más sencillo para el armado de una red.

ANSI: (*American National Standards Institute*). Organización sin ánimo de lucro que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos.

ARPA: (*Advanced Research Projects Agency*). Agencia de Investigación de Proyectos Avanzados de Defensa es una agencia del Departamento de Defensa de los Estados Unidos responsable del desarrollo de nuevas tecnologías para uso militar.

ATM: (*Asynchronous Transfer Mode*). Tecnología de conmutación a través de cortos paquetes (celdas ATM) de longitud constante y que pueden ser enrutadas individualmente mediante el uso de los denominados canales virtuales y trayectos virtuales.

BACKBONE: dirigido a las principales conexiones troncales de Internet. Está compuesta de un gran número de routers comerciales, gubernamentales, universitarios y otros de gran capacidad interconectados que llevan los datos a través de países, continentes y océanos del mundo mediante cables de fibra óptica.

BACKUP: en tecnología de la información o informática es una copia de seguridad.

Banda ISM: (*Industrial, Scientific and Medical*). Bandas reservadas internacionalmente para uso no comercial de radiofrecuencia electromagnética en áreas industrial, científica y médica.

BALUM: (*balanced-unbalanced lines transformer*). Dispositivo adaptador de impedancias que convierte líneas de transmisión simétricas en asimétricas.

BHCA: (*Busy Call Attempts*). Intentos de Llamadas en Horas Pico. BHCA es el número de intentos de llamadas telefónicas en la hora de mayor actividad del día (hora pico), y cuanto más alto es el BHCA, mayor es la tensión en la red de procesadores.

BHCC: (*Busy Hour Call Completion*). Llamadas completadas o terminadas durante las horas pico. BHCC es el número de llamadas telefónicas que pueden ser completadas (dígase llamadas telefónicas realizadas satisfactoriamente) en las horas de mayor actividad del día, conocidas como horas pico.

BOOTP: (*Bootstrap Protocol*). Protocolo de red UDP utilizado por los clientes de red para obtener su dirección IP automáticamente.

BRI: (*Basic Rate Interface*). Método de acceso ISDN, usado típicamente en oficinas pequeñas y hogares. Consiste de dos canales digitales de 64Kps y un canal la señalización digital y control de 16Kbps. Se lo representa a menudo como 2B+D.

BROADCAST: modo de transmisión de información donde un nodo emisor envía información a una multitud de nodos receptores de manera simultánea, sin necesidad de reproducir la misma transmisión nodo por nodo.

CM: (*Communication Manager*). Es la última generación de productos de Avaya para implementar redes convergentes de voz y datos totalmente basados en protocolos H.323 y protocolo SIP.

CSMA/CD: (*Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection*). Técnica usada en redes ethernet para mejorar sus Acceso múltiple con detección de portadora y detección de colisiones. Una red CSMA tiene la capacidad de detectar los errores que resulten al transmitir simultáneamente varias estaciones.

dB: decibelio es la unidad relativa empleada en acústica y telecomunicaciones para expresar la relación entre dos magnitudes, acústicas o eléctricas, o entre la magnitud que se estudia y una magnitud de referencia.

DHCP: (*Dynamic Host Configuration Protocol*). Protocolo de red que permite a los clientes de una red IP obtener sus parámetros de configuración automáticamente.

DNS: (*Domain Name System*). Sistema de nomenclatura jerárquica para computadoras, servicios o cualquier recurso conectado a Internet o a una red privada.

DTMF: (*Dual-Tone Multi-Frequency*). Sistema de marcación por tonos, también llamado sistema multifrecuencial o Dual-Tone Multi-Frequency.

DSP: (*Digital Signal Processor*). Por medio de los algoritmos que genera se pueden lograr multitud de efectos como: Reverberación, Chorus, Delays, Distorsiones, etc

E1: formato de transmisión digital. El protocolo E1 se creó para interconectar troncales entre centrales telefónicas y después se le fue dando otras aplicaciones hasta las más variadas que vemos hoy en día. La trama E1 consta en 32 divisiones (time slots) PCM (pulse code modulation) de 64k cada una, lo cual hace un total de 30 líneas de teléfono normales más 2 canales de señalización, en cuanto a conmutación. Señalización es lo que usan las centrales para hablar entre ellas y decirse que es lo que pasa por el E1.

EIA: (*Electronic Industries Alliance*). Alianza de Industria electrónica.

EPN: (*Expansion port network*). Red de puertos para la expansión.

ESS: (*Extended Service Set*). Set de Servicio Extendido.

ETSI: (*Europea telecommunications Standards Institute*). Instituto Europeo de Estándares de Telecomunicación.

FTP: (*File Transfer Protocol*). Protocolo de Transferencia de Archivos en informática, es un protocolo de red para la transferencia de archivos entre sistemas conectados a una red TCP.

FIRMAWARE: bloque de instrucciones de programa para propósitos específicos, grabado en una memoria de tipo no volátil.

GATEKEEPER: software de telefonía IP multiplataforma, como hace referencia su nombre es software libre.

H.248: megaco o H.248 (nombre dado por la ITU) define el mecanismo necesario de llamada para permitir un controlador Media Gateway el control de puertas de enlace para soporte de llamadas.

H.323: recomendación del ITU-T (International Telecommunication Union), que define los protocolos para proveer sesiones de comunicación audiovisual sobre paquetes de red.

HOSTS: término usado en informática para referirse a las computadoras conectados a una red, que proveen y utilizan servicios de ella.

HTTP: (*Hypertext Transfer Protocol*). Protocolo de Transferencia de Hipertexto es el protocolo usado en cada transacción de la World Wide Web.

IEEE: (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*). En Asociación técnico-profesional y mundial dedicada a la estandarización, y normalización.

IEEE 802.3af: tecnología que incorpora alimentación eléctrica a una infraestructura LAN estándar. Permite que la alimentación eléctrica se suministre al dispositivo de red como, por ejemplo, un teléfono IP o una cámara de red, usando el mismo cable que se utiliza para una conexión de red.

IDF: gabinete de distribución intermedio, distribuye las líneas telefónicas en par de cobre hacia el usuario.

IM: (*mensajes instantáneos*). Mensajes Instantáneo definición, establecida por la empresa Avaya y el sistema del directorio de comunicación.

IP: (*Internet Protocol*). Especificación que determina hacia dónde son encaminados los paquetes, en función de su dirección de destino. TCP, o Transmisión Control Protocolo, se asegura de que los paquetes lleguen correctamente a su destino.

ISDN O RDSI: (*Integrated Services Digital Network*). Las líneas ISDN son conexiones realizadas por medio de líneas telefónicas ordinarias para transmitir señales digitales en lugar de analógicas, permitiendo que los datos sean transmitidos más rápidamente que con un módem tradicional.

ISO: (*International Organization for Standardization*). Organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica. Su función principal es la de buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones a nivel internacional.

ISP: (*Internet service provider*). Hace referencia al sistema informático remoto al cual se conecta un ordenador personal y a través del cual se accede a Internet.

IVR: (*Interactive Voice Response*). Consiste en un sistema telefónico que es capaz de recibir una llamada e interactuar con el humano a través de grabaciones de voz y el reconocimiento de respuestas simples, como "sí", "no" u otras.

JITTER: se denomina Jitter a la Perturbaciones al pasar la señal audio de digital a analógico.

KVM: (*teclado, vídeo y ratón*). Elimina el desorden de la utilización de varios equipos, cada uno con su propio teclado ratón y monitor. Dependiendo del modelo, los equipos pueden estar cerca o a distancia y se accede a través de una red.

LAN: (*Local Area Network*). Red local que conecta ordenadores situados en el mismo piso, en el mismo edificio o en edificios cercanos.

MAC: (*Media Access Control*). Conjunto de mecanismos y protocolos por los que varios dispositivos en una red, como ordenadores, teléfonos móviles, se ponen de acuerdo para compartir un medio de transmisión común (por lo general, un cable eléctrico u óptico, o en comunicaciones inalámbricas el rango de frecuencias asignado a su sistema).

Mbps: un megabit por segundo (Mb/s, Mbps o también Mbit/s) es una unidad que se usa para cuantificar un caudal de datos equivalente a 1 000 kilobits por segundo.

MDF: (*Módulo de Distribución de Fibra*). Encargado de la distribución de líneas de datos de un nodo a otro, a través de fibra óptica.

MOS: (*Mean Opinion Score*). Método para calificar la calidad de la voz entre 1 y 5, de manera que por ejemplo un MOS de 4.2 se considera una buena calidad de la voz en una conversación.

MTU: (*Maximum transmission Unit*). En redes de computadoras es el Tamaño máximo de paquete en los protocolos IP.

NAT: (*Network Address Translation*). Mecanismo utilizado por enrutadores IP para intercambiar paquetes entre dos redes que se asignan mutuamente direcciones incompatibles.

NGN: (*Next Generation Networking*). Término que se refiere a la evolución de la actual infraestructura de redes de telecomunicación y acceso telefónico con el objetivo de lograr la congruencia de los nuevos servicios de multimedia (voz, datos, video).

NIS: (*Network Information Service*). Protocolo de servicios de directorios cliente servidor desarrollado por Sun Microsystems para el envío de datos de configuración en sistemas distribuidos tales como nombres de usuarios y servidores de una una red.

NSDU: (*Network Service Data Unit*). El Servicio de red de datos de la Unidad es el servicio aplicable a varias capas del modelo OSI.

OSI: (*Open System Interconnection*). Define los protocolos de comunicación en siete niveles diferentes. Estos niveles son los siguientes: aplicación, presentación, sesión, transporte, red, enlace y físico.

OSPF: (*Open Shortest Path First*). Es un protocolo de enrutamiento jerárquico de pasarela interior. La función de este protocolo es el de poder encontrar la trayectoria más corta de un dispositivo de encaminamiento a todo los demás.

PBX: (*Private Branch Exchange*). Sistema telefónico dentro de una empresa, que maneja llamadas entre usuarios de una empresa en líneas locales mientras permite que entre todos los usuarios compartan un número determinado de líneas telefónicas externas.

PCM: (*Pulse Code Modulation*). Es un procedimiento de modulación utilizado para transformar una señal analógica en una secuencia de bits (señal digital).

PDH: (*Plesiochronous Digital Hierarchy*). Tecnología usada en telecomunicación tradicionalmente para telefonía que permite enviar varios canales telefónicos sobre un mismo medio (ya sea cable coaxial, radio o microondas) usando técnicas de multiplexación por división de tiempo y equipos digitales de transmisión.

PDU: (*Protocol Data Unit*). Se utilizan para el intercambio entre unidades parejas, dentro de una capa del modelo OSI.

PoE: (*Power over Ethernet*). Fuente de alimentación inteligente por lo cual los dispositivos se pueden apagar o reiniciar desde un lugar remoto usando los protocolos existentes, como el Protocolo simple de administración de redes.

PPN: (*processor port network*) Red de puerto del procesador.

QoS: (*Quality of service*). Calidad de servicio es la capacidad de dar un buen servicio. Es especialmente importante para ciertas aplicaciones tales como la transmisión de vídeo y voz.

RAID: (*Redundant Array of Independent Disks*). Sistema de almacenamiento que usa múltiples discos duros y entre los que se distribuyen o replican los datos.

RDSI: red que procede por evolución de la Red Digital Integrada (RDI) y que facilita conexiones digitales de extremo a extremo para proporcionar una amplia gama de servicios y a la que los usuarios acceden a través de un conjunto de interfaces normalizados.

SMTP: (*Simple Mail Transfer Protocol*). Protocolo de red basado en texto utilizado para el intercambio de mensajes de correo electrónico entre computadoras u otros dispositivos.

STPS: (*Shielded Twisted Pair*). Cable similar al UTP con la diferencia que cada par tiene una pantalla protectora, además de tener una lámina externa de aluminio o de cobre trenzado alrededor del conjunto de pares.

T1: estándar de entramado y señalización para transmisión digital de voz y datos basado en PCM ampliamente usado en telecomunicaciones en Norteamérica. La corriente digital T-1 consiste en 24 canales 64-Kbps multiplexados (el canal estándar de 64 Kbps se basa en el ancho de banda necesaria para una conversación de voz). Los cuatro hilos eran originalmente un par de cables de cobre trenzado, pero ahora pueden también incluir cable coaxial, la fibra óptica y la microonda.

TCPT: (*Transmission Control Protocol*). El Protocolo de Control de Transmisión o TCP es uno de los protocolos fundamentales en internet.

TDM: (*Time Division Multiplexing*). Técnica que permite la transmisión de señales digitales y cuya idea consiste en ocupar un canal de transmisión a partir de distintas fuentes, de esta manera se logra un mejor aprovechamiento del medio de transmisión.

TDR: (*Time Domain Reflectometry*). Se basa en la medida del retraso (eco) de una señal eléctrica enviada a través de un material con agua.

TDX: (*Time Domain Crosstalk*). Interferencia de dominio de tiempo.

TLS: (*Transport Layer Security*). Seguridad en la Capa de Transporte.

UDP: (*User Datagram Protocol*). Protocolo del nivel de transporte basado en el intercambio de datagramas (Paquete de datos).

UIT-T: unión Internacional de Telecomunicaciones Sector de Normalización de las Telecomunicaciones

UPS: alimentación eléctrica ininterrumpida, por sus siglas en inglés *Uninterrupted Power System*.

UTP: (*Unshielded Twisted Pair*). Par trenzado no apantallado utilizado principalmente para comunicaciones.

VDSL o VHDSL: (*Very high bit-rate Digital Subscriber Line*). Tecnología de acceso a internet de Banda Ancha, perteneciente a la familia de tecnologías xDSL que transmiten los impulsos sobre pares de cobre.

VLAN: una VLAN (acrónimo de Virtual LAN, 'Red de Área Local Virtual'). Es un método de crear redes lógicamente independientes dentro de una misma red física.

VoIP: voz sobre Protocolo de Internet, también llamado Voz sobre IP, Voz IP, VozIP, VoIP (por sus siglas en inglés, Voice over IP).

VPN : una red privada virtual, RPV, o VPN (Virtual Private Network) Tecnología de red que permite una extensión de la red local sobre una red pública.

WAN: una red de área amplia, con frecuencia denominada WAN (wide area network) es un tipo de red de computadoras capaz de cubrir distancias desde unos 100 hasta unos 1000 km.

WLAN: una red de área local inalámbrica, también conocida como WLAN (wireless local area network). Sistema de comunicación de datos inalámbrico flexible, muy utilizado como alternativa a las redes de área local cableadas o como extensión de estas.

VSWR: (*Voltage Standing Wave Ratio*). Medida de la eficiencia de potencia de radiofrecuencia que es transmitida desde una fuente de energía, a través de una línea de transmisión, con una carga.

RESUMEN

La Universidad Autónoma de Occidente (UAO), desde sus inicios siempre ha buscado la manera de brindar a la comunidad universitaria diferentes servicios tecnológicos que permitan mejorar y optimizar las funciones de cada uno de los integrantes de dicha comunidad, también busca la manera de estar siempre a la vanguardia con la tecnología, desde los sitios de trabajo hasta los diferentes entornos académicos como salas y laboratorios y en general el campus universitario.

Este proyecto se comenzó a realizar, debido a que la Universidad Autónoma cuenta con una infraestructura de red de datos brindada por el proyecto de actualización de la red realizada en el 2004 con la empresa CISCO SYSTEMS la cual permite montar nuevos y mejores servicios como la telefonía IP. Este proyecto tuvo el apoyo financiero por parte del ministerio de educación nacional de Colombia, exponiendo una propuesta de migración tecnológica en la plataforma telefónica, migrando de telefonía convencional TDM a telefonía IP el cual provee diferentes servicios que sirven de apoyo a labores académicas.

En este documento se detalla el proceso de ejecución del proyecto de migración del sistema telefónico, a través de un seguimiento en cada una de las fases de implementación, apreciando así de manera adecuada cada fase del proyecto, desde el estudio de la red actual hasta la entrega final de la nueva tecnología. Los ítems que se muestran en este documento están descritos en 5 fases con el fin de ser explícito en cada una de ellas.

El desarrollo de este proyecto fue realizado por la empresa COMWARE, con el apoyo de AVAYA, los cuales fueron elegidos dentro de un proceso de licitación pública con diferentes fabricantes.

INTRODUCCIÓN

La búsqueda imparable de soluciones, para tener una máxima funcionalidad y disponibilidad en avances tecnológicos, paralelamente a las nuevas redes de telecomunicación que ofrecen una gran ayuda a las personas, dando así un resultado de más productividad, proveyendo a los usuarios nuevas y excepcionales opciones de servicios, facilitando una mayor eficiencia, reduciendo a grandes rasgos los errores administrativos y operativos.

Por ello es indudable el papel protagónico que ha tenido la Universidad Autónoma de Occidente, en el acceso de nueva tecnología; parte integral de esto, es estar en la búsqueda constante de mejorar la calidad de los servicios en todas sus áreas; tales como educativa, administrativa, tecnológica y de investigación. En este caso se referiré al servicio de comunicaciones de voz y de datos, la cual afecta de forma directa las diferentes áreas. Permitir una correcta aplicación de nuevas tecnologías en este tema, es una propuesta con la cual la División de Tecnologías, que es la encargada de la gestión de los servicios de red y de telecomunicaciones, pretende mejorar la calidad de los servicios cumpliendo con su misión y visión de velar porque dichos servicios se presten de la mejor manera posible.

En la búsqueda de adquirir la mejor solución tecnológica, en el área de las telecomunicaciones se encuentra Avaya el cual es una compañía Mexicana fundada en el año de 1989, que brinda este tipo de solución a medianas y grandes empresas, incluyendo planteles educativos como universidades e institutos tecnológicos. Como esta empresa es de nivel internacional y en cada país usa un intermediario para realizar labores de desarrollo e instalación de sus servicios, en Colombia trabaja con la empresa Comware el cual da apoyo a todo el portafolio de soluciones y servicios de esta empresa. Debido a que se cumplía con los requisitos para elaborar un proyecto de gran magnitud como es la migración de la red telefónica TDM a la nueva red de telefonía IP, dentro de la Universidad Autónoma de Occidente, la empresa Avaya fue contratada.

Se desarrolló en este proyecto la migración del sistema telefónico enmarcado en una tecnología TDM a una tecnología IP, además con un plan estratégico que sirvió de apoyo para el desarrollo de la implementación del nuevo sistema de Telefonía IP. Entre los beneficios obtenidos con la nueva telefonía se encuentran ampliar el servicio, reducir los costos de operación y consumo de llamadas locales.

En el proceso de migración se tuvo en cuenta la antigua red telefónica de la universidad, el cableado estructurado y normatividad de las redes existentes, ya que con dicha información se desarrolló la implementación de la migración. Dicho proyecto se ha desarrollado en varias fases, las cuales van desde la valoración de la red actual tanto de telefonía como de datos, hasta la red a la que se va a migrar; haciendo un seguimiento de entrega, montaje e instalación de equipos en la actividad de programación de recursos de telefonía, previa a la migración y sus actividades de migración, incluyendo las capacitaciones y entrega de teléfonos.

Cada fase del proyecto se documentó con el propósito de tener una base de información con respecto a la nueva red telefónica IP dentro de la Universidad Autónoma de Occidente. Durante la primera fase se realizó una valoración de la red actual telefónica y la nueva red a la que se va a migrar, describiendo de manera puntual cuál es el estado actual de la red telefónica de la Universidad Autónoma de Occidente, mostrando su capacidad, distribución, equipos y servicios que se prestan actualmente y describiendo la nueva red desde sus equipos hasta sus servicios.

Durante el seguimiento de la entrega y montaje de instalación de equipos, el cual abarca la segunda fase del proyecto se realizó, con el propósito de corroborar el estado de los equipos y que los procesos de instalación y configuración cumplieran con lo requerido para dicho montaje migratorio.

Entre la tercera y cuarta fase, se desarrollaron las pruebas piloto para saber cómo se realizaría la entrega final de teléfonos y servicios, por lo cual se elaboraron las estrategias pertinentes para hacer una entrega masiva de teléfonos y servicios. Durante estas fases se desarrollaron las capacitaciones el acta de entregas para las personas involucradas en dichas pruebas, documentando el balance general de los inconvenientes.

ANTECEDENTES

La Universidad Autónoma de Occidente, de Cali-Colombia en el año 2005 realizó labores seguimiento y apoyo al proyecto de actualización de la red de datos del campus Valle del Lili paralelamente realizando implementación, configuración, pruebas y documentación.

Este proyecto fue de gran importancia, ya que las nuevas generaciones de servicios y aplicaciones en telecomunicaciones, están provocando un gran impacto en nuestra sociedad y modifican tanto la vida profesional como personal de cada individuo, y mucho más en grandes entidades, como las Universidades, debido a la necesidad que tenían de transportar información de un lugar a otro en la manera más eficiente posible.

Cabe destacar que la evolución de las redes de área local (LAN), las cuales desde su aparición se hicieron muy populares y se ha logrado llevarlas a un alto nivel de desarrollo por la necesidad de satisfacer las nuevas aplicaciones que utilizan gran ancho de banda y para poder brindar a los usuarios tiempos de respuesta acordes a los requerimientos de dichas aplicaciones. Tal es el caso de la red LAN Giga bit Ethernet, la cual se implementará en la universidad ya que presenta numerosas ventajas frente al ATM, tales como mayor velocidad de transferencia, reducción de costos, entre otros [1].

En los casos, que se mencionan a continuación, se hace referencia a actividades y/o trabajos que van acorde al desarrollo de este proyecto, con el objetivo de mostrar los avances que existen con respecto a la tecnología. Demostrando así que esto no es un avance salido de la nada, sino que las empresas han tomado la decisión de investigar y renovar la posibilidad de hacer mejoras a sus estructuras de comunicación.

- ❖ La Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Cartagena (España) en el 2006, efectuó estudio y desarrollo de soluciones VoIP para la Conexión Telefónica entre Sedes Internacionales de una misma Empresa.

Este proyecto describe los métodos de estudio y desarrollo de la migración a VoIP de la empresa Sun Conexión International Trade Company. Esta empresa se dedica al negocio inmobiliario turístico residencial y ha planteado este proyecto previendo la apertura de dos sucursales, una en Alemania y otra en el Reino

Unido, para captar el porcentaje de mercado extranjero que desea adquirir una vivienda en el levante español, por su clima privilegiado. Tras la apertura de todas las delegaciones, la compañía estima tener un considerable gasto telefónico, por el alto importe de las llamadas internacionales así como el ingente tráfico generado por una atención al cliente de alta calidad desde pie de obra. Así, se estudiarán las diversas alternativas tecnológicas que posibiliten la eliminación o reducción de dicho costo telefónico y se presentarán soluciones desde el punto de vista técnico y el económico [2].

❖ La Universidad Rafael Bellosó Chacín, de la ciudad de Zulia (Venezuela) en el 2003 ha creado un modelo de migración de redes multiplexadas TDM a redes multi servicio basadas en voz sobre IP. La finalidad de este proyecto de investigación es el diseño de un modelo de migración de redes multiplexadas TDM a redes multi servicios basadas en voz sobre IP, logrando de esta manera una plataforma de red integrada lo que lleva a minimizar los costos en las redes de voz, paralelamente maximizando las opciones de arquitectura de red, seguridad de los datos, flexibilidad en la red en el incremento de producto/servicio, creando así un mejor uso y una optima utilización del ancho de banda con el objetivo de garantizar una alta confiabilidad de servicio[3].

❖ En la Universidad de Colima en la facultad de Telemática, colima (Mexico) en el 2001 se desarrolló un análisis del servicio de voz sobre IP instalado en la facultad de telemática, queriendo estar a la vanguardia en la tecnología y ofrecer a los estudiantes, materiales de calidad, así como un continuo convivio natural con esta tecnología, aprovechando la oportunidad del nuevo edificio para realizar dicha instalación que soporta tanto servicios de datos como Vo-IP. A este proyecto se le hizo un seguimiento y análisis tomando así las bases y los fundamentos técnicos necesarios para la ejecución del proyecto [4].

❖ La Universidad de los Andes del departamento de ingeniería electrónica y eléctrica, de Bogotá (Colombia) en el 2008 realizaron un estudio de consideraciones sobre la migración de la red telefónica pública conmutada a redes de nueva generación en Colombia concluyendo de manera objetiva que la migración a NGN es diferente para cada operador de servicios ya que no solo depende de las especificaciones técnicas y financieras actuales de la red, sino también del número de usuarios, tipos de servicios que desea prestar y el concepto de diseño que quiera emplear el operador; por lo tanto, no existe un diseño de red NGN específico si no, etapas o criterios para el proceso de migración hacia las NGN que con los equipos, protocolos y esquemas de red actuales ayudan al operador en el diseño de su estructura propia[5].

❖ La Universidad Mayor en Santiago (Chile) de parte de la facultad de ingeniería, en el 2007 realizó el estudio sobre la convergencia de redes y su factibilidad de implementación en Chile, El proyecto tiene como objetivo colaborar con los antecedentes que permitan llevar a cabo una investigación para desarrollar la convergencia de redes en Chile. El rápido avance en las comunicaciones y la necesidad de servicios que involucran mayores exigencias en ancho de banda y calidad de servicio, han obligado a buscar nuevas arquitecturas de red, capaces de cumplir con tales requisitos [6].

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sistema de telefonía de la Universidad Autónoma de Occidente ha entrado en su periodo de obsolescencia tecnológica, el cual está incrementando directamente los costos operacionales y de mantenimientos tanto preventivos como correctivos.

La universidad ha decidido aprovechar e implementar las nuevas tecnologías de comunicaciones y en este caso se integrará la actual plataforma de datos con la tecnología de telefonía IP.

Sin embargo, esta migración e integración requiere de configuraciones previas y requerimientos específicos que deben ser analizados, documentados y solucionados para cumplir con el 100% de la migración del sistema telefónico TDM a un sistema telefónico de paquetes basado en el protocolo IP.

Los requerimientos de infraestructura y tecnológicos se pueden sintetizar en:

- ❖ Para la instalación del teléfono IP es necesario contar con switches de red de datos que tengan disponibilidad de puertos y actualmente hay sitios, dentro de los cuartos de comunicación, donde no existe esta disponibilidad de puertos.
- ❖ El teléfono IP puede operar bajo el estándar 802.3af (Power Over Ethernet); siendo el cableado de comunicaciones un punto importante para el suministro de energía, sin embargo, el cableado y algunos equipos no cumplen con dichos estándares en algunas áreas de la Universidad Autónoma de Occidente.
- ❖ La red eléctrica de la universidad debe garantizar un respaldo eléctrico, pero actualmente se presentan problemas con la identificación de los circuitos que no están debidamente respaldados.
- ❖ Con la migración a la telefonía IP se aumentará el tráfico o flujo de llamadas. Debido a que el servicio de Telefónica IP va a compartir toda la infraestructura de la red de datos, por lo tanto se deberá implementar los QoS (calidad de servicio) que garanticen la prestación adecuada y confiable del servicio de voz en todas las dependencias de la Universidad.
- ❖ Se debe documentar y generar estrategias de migración las cuales deben cumplir con los objetivos del proyecto, teniendo en cuenta que para este proyecto específico el tiempo de implementación y migración es un factor crítico, el cual deberá ser minimizado; por esta razón, es necesario contar con el apoyo de un

personal con formación profesional en Ingeniería Electrónica y de Telecomunicaciones que permita realizar esta migración de la forma más óptima y eficiente para así poder implementar las estrategias que solucione los inconvenientes causados en la migración y así brindar todos los servicios adicionales con los que se puede contar con este tipo de proyectos.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar estrategias adecuadas para apoyar la implementación del nuevo sistema de telefonía IP en la Universidad Autónoma de Occidente.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Realizar un análisis detallado de la infraestructura telefónica existente en la Universidad Autónoma de Occidente.
- ❖ Hacer un estudio a la nueva plataforma de telefonía IP a implementar en la universidad.
- ❖ Apoyar en la implementación del nuevo sistema de telefonía IP a implementar en la universidad.
- ❖ Implementación de los servicios básicos en telefonía IP para la UAO.

3. JUSTIFICACIÓN

La Universidad Autónoma de Occidente ha tomado la decisión estratégica de migrar el sistema de telefonía TDM a la telefónica IP, por lo cual se ha efectuado un estudio y análisis detallado de los requerimientos, beneficios y de esta manera poder seleccionar la empresa idónea para realizar esta migración, generando una propuesta que cumpla con los requisitos y especificaciones técnicas necesarias para cumplir con el objetivo de migrar la plataforma tanto de hardware como de software en el campus de la Universidad Autónoma de Occidente.

A través de estos cambios, se disminuirán los costos de mantenimiento y operación, teniendo en cuenta que durante este tiempo del proceso de desarrollo en la migración surgirán situaciones e inconvenientes que deberán solucionarse a través de estrategias, haciendo necesario la realización del documento del proyecto ya que se requiere tener plasmado el proceso de esta migración para futuras modificaciones de la misma.

4. METODOLOGÍA

La metodología aplicada a este proyecto de migración en las redes de telefonía, se realizó conforme al cronograma de actividad previamente programado por el departamento de telecomunicación, con el propósito de llevar un orden congruente en el transcurso de la implementación de la nueva telefonía IP.

Fase 1. Valoración de la red actual telefónica y la nueva red a la que se va inmigrar. En esta fase se realizó la valorización de la red telefónica TDM, entre las dos sedes que actualmente tiene la Universidad Autónoma de Occidente, con el propósito de saber cuál era el estado actual de los equipos y la ubicación de los mismos. A través de esta valoración se tendrán en cuenta los equipos nuevos que se van instalar y saber si se pueden o no acoplar a la nueva infraestructura.

Fase 2. Seguimiento de la entrega y montaje de instalación de equipos. En esta fase se realizó un seguimiento paso a paso de la entrega de la nueva tecnología que se implementó en la migración, estando muy pendiente de los equipos que llegaron como Gateway, servidores, teléfonos, computadores de escritorio y los que se van a cambiar por termino de uso como la planta telefónica Definity, los MDF, IDF etc.

Durante esta entrega y montaje se pre visualizaron ciertos problemas que se debieron documentar con el fin de plasmar soluciones a futuros montajes de migración de tecnología.

Fase 3. Actividad de programación de recursos de telefonía previa a la migración. Se hace el seguimiento a la definición de parámetros de programación en conjunto con el personal de la universidad, la programación en CM de recursos, extensiones, rutas, permisos y planeación de movimientos de cableado existente y futuros.

Fase 4. Actividades de migración salida a producción. El proceso en esta etapa consistió en evaluar a través de un seguimiento y hacer pruebas correspondientes al sistema ya montado, con el apoyo de labores logísticas como;

permisos, comunicación a usuarios de la migración, la asignación de teléfonos a usuarios y control de inventarios , implementación de teléfonos IP en los puestos de trabajo asignados, pruebas de ingreso y salida de llamadas ,registro de teléfonos IP, monitoreo del tráfico entre Nodos y calidad de la voz.

Fase 5. Documentación final de la migración y capacitación. El resultado de esta fase se ve durante todas las fases anteriormente mencionadas, con el propósito de tener un registro de las estrategias y proceso que se desarrollaron durante la migración hacia la nueva telefonía IP, teniendo en cuenta que este documento será parte del archivo final de la migración total de la nueva telefonía, dentro de la Universidad Autónoma de Occidente.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. TÉCNICAS DE CONMUTACIÓN.

En redes de comunicación conmutadas, los datos que entren en la red proveniente de alguna de las estaciones, son conmutados de nodo en nodo hasta que lleguen a su destino. Hay nodos sólo conectados a otros nodos y su única misión es conmutar los datos internamente a la red.

También hay nodos conectados a estaciones y a otros nodos, por lo que deben de añadir a su función como nodo, la aceptación y emisión de datos de las estaciones que se conectan. Para redes de área amplia, generalmente se utilizan otras técnicas de conmutación: conmutación de circuitos y conmutación de paquetes.

5.1.1. Conmutación de circuitos. Para cada conexión entre dos estaciones, los nodos intermedios dedican un canal lógico a dicha conexión. Para establecer el contacto y el paso de la información de estación a estación a través de los nodos intermedios, se requieren estos pasos:

- ❖ **Establecimiento del circuito:** El emisor solicita a un cierto nodo el establecimiento de conexión hacia una estación receptora. Cuando un usuario quiere obtener servicios de red para establecer una comunicación se deberá establecer un circuito entre la estación de origen y la de destino. En esta etapa dependiendo de la tecnología utilizada se pueden establecer la capacidad del canal y el tipo de servicio.
- ❖ **Transferencia de datos:** Una vez establecido el circuito exclusivo para esta transmisión, la estación se transmite desde el emisor hasta el receptor conmutando sin demoras de nodo en nodo.
- ❖ **Desconexión del circuito:** Una vez terminada la transferencia, el emisor o el receptor indican a su nodo más inmediato que ha finalizado la conexión, y este nodo informa al siguiente de este hecho y luego libera el canal dedicado. Así de nodo en nodo hasta que todos han liberado este canal dedicado.

La conmutación de circuitos suele ser bastante ineficiente ya que los canales están reservados aunque no circulen datos a través de ellos.

Para tráfico de voz, en que suelen circular datos (voz) continuamente, puede ser un método bastante eficaz ya que el único retardo es el establecimiento de la conexión, y luego no hay retardos de nodo en nodo (al estar ya establecido el canal y no tener que procesar ningún nodo ninguna información).

La red pública de telefonía utiliza conmutación de circuitos. Su arquitectura es la siguiente, como se muestra en la figura 1:

❖ **Abonados y enlace:** Al equipo de conmutación de una central telefónica se conectan: Abonados y Circuitos de unión con otras centrales telefónicas (enlaces). Por un enlace concreto y en un instante determinado, solamente puede cursarse una comunicación.

Los enlaces que pueden establecer comunicaciones en ambas direcciones se denominan enlaces bidireccionales. Un enlace bidireccional puede establecer comunicaciones en direcciones contrarias, pero nunca simultáneamente.

Los enlaces que están especializados en cursar comunicaciones que se establecen en una determinada dirección, y sólo en esa, se denominan enlaces unidireccionales.

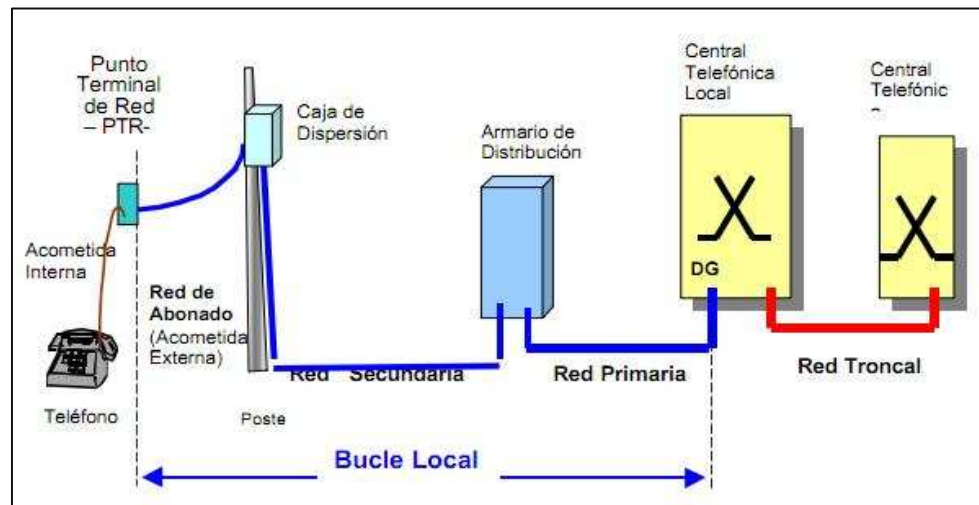
❖ **Bucle local:** es la conexión del abonado a la red. A la red de acceso (o red de abonado) de los sistemas de telefonía fija se le denomina comúnmente bucle local o bucle de abonado.

Este bucle local está constituido, en la mayoría de los casos, por un par de hilos de cobre que va desde el punto de terminación de la red –PTR- (o punto de conexión) en el predio del abonado, hasta el distribuidor general –DG- en la central local a donde éste pertenece

❖ **Centrales:** son aquellos nodos a los que se conectan los abonados (centrales finales) o nodos intermedios entre nodo y nodo (centrales intermedias).

❖ **Líneas principales:** son las líneas que conectan nodo a nodo. Suelen usar multi-plexación por división en frecuencias o por división en el tiempo.

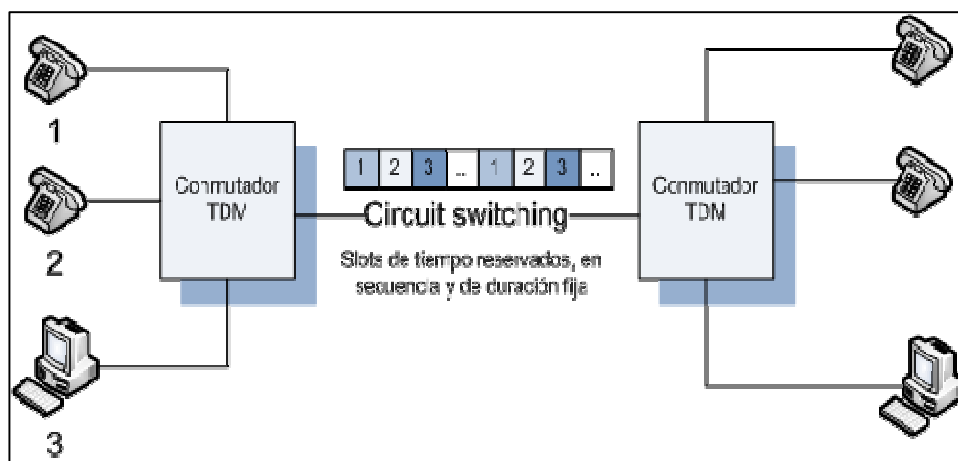
Figura 1. Red de abonados y bucle local.



Fuente: acceso de banda ancha sobre bucle de abonado[en línea] [consultado en Marzo 9 del 2011] http://www.cristianismoypolitica.com/repositorio/BA1_CAPITULO1F.PDF

La conmutación de circuitos, a pesar de sus deficiencias es el sistema más utilizado para conectar sistemas informáticos entre sí a largas distancias debido a la profusión e interconexión que existe y a que una vez ha establecido el circuito, la red se comporta como si fuera una conexión directa entre las dos estaciones, ahorrando bastante lógica de control, un ejemplo de la conmutación de circuitos como se ve en la figura 2.

Figura 2. Conmutación de circuitos.



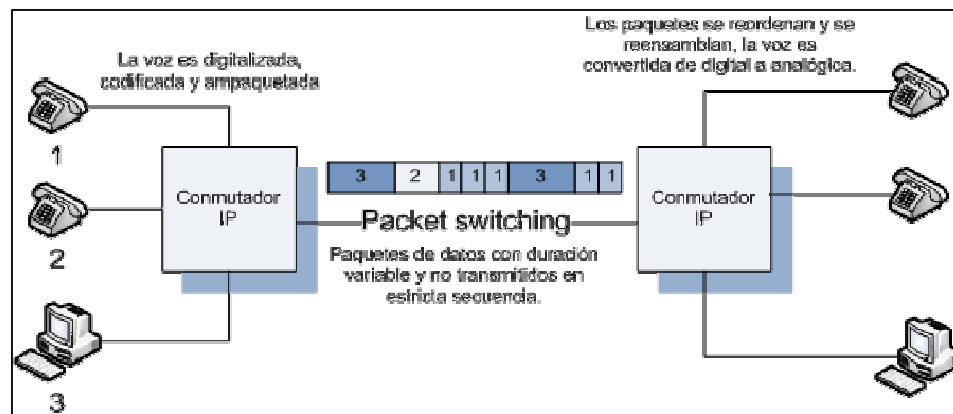
Fuente: UNAM servicios VoIP (Mexico D.F) [en línea] [consultado en mayo del 2011] <http://www.voip.unam.mx/mediawiki/upload/2/21/CircuitSW.png>

5.1.2. Conmutación de paquetes. En conmutación de paquetes, los datos se transmiten en paquetes cortos. Para transmitir grupos de datos más grandes, el emisor fracciona estos grupos en paquetes más pequeños y les adiciona una serie de bits de control. Las ventajas de la conmutación de paquetes frente a la de circuitos son:

- ❖ La eficiencia de la línea es mayor: ya que cada enlace se comparte entre varios paquetes que estarán en cola para ser enviados en cuanto sea posible. En conmutación de circuitos, la línea se utiliza exclusivamente para una conexión, aunque no haya datos a enviar.
- ❖ Se permiten conexiones entre estaciones de velocidades diferentes: esto es posible ya que los paquetes se irán guardando en cada nodo conforme lleguen (en una cola) y se irán enviando a su destino.
- ❖ No se bloquean llamadas: ya que todas las conexiones se aceptan, aunque si hay muchas, se producen retardos en la transmisión.
- ❖ Se pueden usar prioridades: un nodo puede seleccionar de su cola de paquetes en espera de ser transmitidos, aquellos más prioritarios según ciertos criterios de prioridad.

En la figura 3. Se ilustra un ejemplo cotidiano de la conmutación de paquetes entre dos computadores de una red de datos.

Figura 3. Conmutación de paquetes.



Fuente: UNAM servicios VoIP (Mexico D.F) [en línea] [consultado en mayo del 2011]
<http://www.voip.unam.mx/mediawiki/upload/2/21/CircuitSW.png>

Técnica de conmutación: Cuando un emisor necesita enviar un grupo de datos mayor que el tamaño fijado para un paquete, éste los fracciona en paquetes y los envía uno a uno al receptor. Hay dos técnicas básicas para el envío de estos paquetes:

- ❖ **Técnica de datagramas:** Cada paquete se trata de forma independiente, es decir, el emisor enumera cada paquete, le añade información de control (por ejemplo número de paquete, nombre, dirección de destino, etc.) y lo envía hacia su destino. Puede ocurrir que por haber tomado caminos diferentes, un paquete con número por ejemplo 6 llegue a su destino antes que el número 5.

También puede ocurrir que se pierda el paquete número 4. Todo esto no lo sabe ni puede controlar el emisor, por lo que tiene que ser el receptor el encargado de ordenar los paquetes y saber los que se han perdido (para su posible reclamación al emisor), y para esto, debe tener el software necesario.

- ❖ **Técnica de circuitos virtuales:** Antes de enviar los paquetes de datos, el emisor envía un paquete de control que es de petición de llamada, este paquete se encarga de establecer un camino lógico de nodo en nodo por donde irán uno a uno todos los paquetes de datos. De esta forma se establece un camino virtual para todo el grupo de paquetes.

Este camino virtual será numerado o nombrado inicialmente en el emisor y será el paquete inicial de petición de llamada el encargado de ir informando a cada uno de los nodos por los que pase de que más adelante irán llegando los paquetes de datos con ese nombre o número. De esta forma, el encaminamiento sólo se hace una vez (para la petición de llamada). El sistema es similar a la conmutación de circuitos, pero se permite a cada nodo mantener multitud de circuitos virtuales a la vez.

Existen servicios de datagramas, en los cuales cada paquete se encamina a través de la red como si fuera una entidad independiente, el camino físico entre los extremos de la conexión puede variar a menudo debido a que los paquetes aprovechan aquellas rutas de menor costo, y evitan las zonas congestionadas. Algunos protocolos de conmutación de paquetes existentes son:

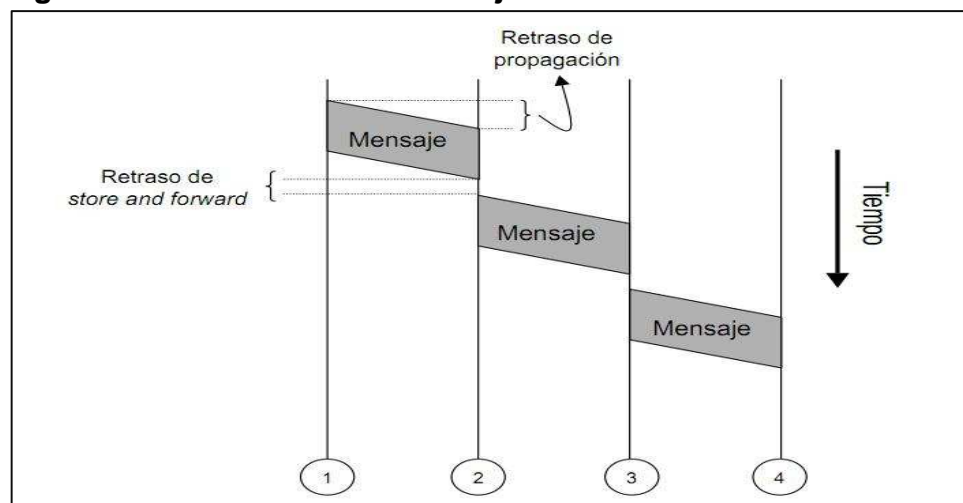
- ❖ **X.25:** Protocolo normalizado, revisado y probado, ideal para cargas ligeras de tráfico. Las redes de conmutación de paquetes X.25 no son adecuadas para la mayoría del tráfico entre LAN's por ser lentas y requerir una gran porción de ancho de banda para el tratamiento de errores.

- ❖ **Frame Relay:** Servicio más rápido y eficiente que asume el hecho de que la red esté libre de errores, lo que ahorra costosos reconocimientos de errores durante su funcionamiento, como en el caso de X.25.
- ❖ **SMDS:** Servicio Conmutado de Datos Multimegabit (Switched Multimegabit Data Service), consiste en un servicio basado en celdas, proporcionado por las compañías regionales de operaciones Bell en algunas zonas escogidas. (RBOC's - Regional Bell Operational Corp.) SMDS utiliza la conmutación ATM y ofrece servicios tales como facturación basada en la utilización y gestión de red.

5.1.3. Conmutación de mensajes. Cuando una computadora anfitrión quiere enviar un mensaje a otra, está la agrega al mensaje la dirección de destino y lo pasa a la subred para que viaje de nodo a nodo hasta llegar a su destino.

En cada nodo intermedio el mensaje es almacenado temporalmente y luego, con base en la información de enrutamiento, la disponibilidad y el costo que tiene el nodo, este determina el siguiente nodo de la ruta y le envía el mensaje, como se muestra el ejemplo en la figura 4 [7].

Figura 4. Conmutación de mensajes.



Fuente: Departamento de tecnología electrónica (España-Sevilla) [en línea] [consultado en mayo del 2011] <http://www.dte.us.es/personal/mcromero/docs/arc1/tema1-arc1.pdf>

Este proceso continúa hasta que el mensaje llega a su destino. Este esquema presenta ciertas ventajas sobre la técnica de conmutación de circuitos;

- ❖ Primero, la eficiencia de los canales de conmutación es mayor, ya que los canales entre los nodos no se dedican exclusivamente a la comunicación entre

anfitriones, sino que son compartidos por muchos mensajes. Además, no requiere que el transmisor y el receptor estén disponibles al mismo tiempo.

- ❖ Cuando el tráfico aumenta en redes con conmutación de circuitos algunas peticiones son bloqueadas pero en redes con conmutación de mensajes, solo aumenta el tiempo para que llegue el mensaje a su destino.
- ❖ Con la conmutación de mensajes, un mensaje puede ser enviado a muchos destinos, en conmutación de circuitos sería necesario establecer varios circuitos en forma secuencial. Cuando se utiliza la conmutación de mensajes, se puede establecer la prioridad de los mensajes.
- ❖ Con la conmutación de mensajes, el control y la recuperación de errores pueden ser efectuados en la subred de comunicación. Incluso se pueden hacer cambios de velocidad de transmisión y de códigos cuando se utiliza la conmutación de mensajes.
- ❖ La conmutación de mensajes no es útil para procesos de tiempo real o procesos interactivos, ya que el tiempo para que llegue el mensaje a su destino puede ser grande.

5.2. REDES DE DATOS.

Los constantes avances y cambios tecnológicos obligan a la integración de la informática y de las telecomunicaciones, es por eso que nace el concepto de redes de computadores que no es más que la integración de dos o más unidades de Procesamiento de información. Es una disposición física de equipos de comunicaciones que permitan compartir el uso de recursos en forma compartida. Como puede ser el cable coaxial o cables UTP, STP, Fibra Óptica y medios inalámbricos [8].

El propósito más importante de cualquier red es enlazar entidades similares al utilizar un conjunto de reglas que aseguren un servicio confiable. Estas normas podrían quedar de la siguiente manera:

- ❖ La información debe entregarse de forma confiable sin ningún daño en los datos.
- ❖ La información debe entregarse de manera constante. La red debe ser capaz de determinar hacia dónde se dirige la información.

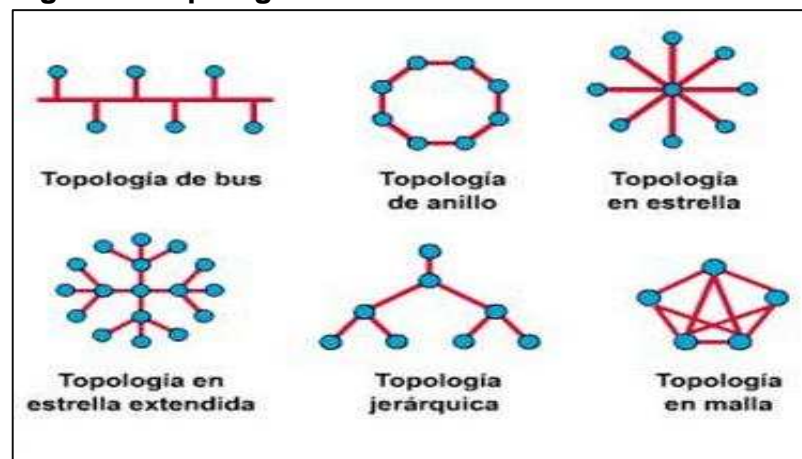
- ❖ Las computadoras que forman la red deben ser capaces de identificarse entre sí o a lo largo de la red.
- ❖ Debe existir una forma estándar de nombrar e identificar las partes de la red.

5.2.1. Topología de red. La topología idónea para una red dependerá de diferentes factores como; la cantidad de usuarios en la red, el ancho de banda deseado, el tiempo de acceso físico y entre otros más parámetros. Al momento de considerar una topología se debe distinguir dos tipos que son:

5.2.1.1. Topología física. Esta topología es la disposición real de la máquina, dispositivos de red y cableado estructurado. Entre las principales topologías se tienen: Bus, Anillo y Estrella como se muestra en la figura 5. El criterio para seleccionar la topología mencionada basada en lo siguiente.

- ❖ La localización del medio.
- ❖ localización de averías.
- ❖ La vulnerabilidad a fallos o averías.
- ❖ La complejidad de la instalación.
- ❖ El soporte en su mantenimiento.

Figura 5. Topologías de red.



Fuente: topologías de red [en línea] [consultado en mayo del 2011]
<http://geocities.ws/yagniri/teg/figura4.jpg>

5.2.1.2. Topología lógica. Es la forma en que la maquina se comuniqua al medio físico los dos tipos más comunes son: Ethernet y Token Ring.

5.2.2. IPv4 / IPv6. IPv4 es la primera versión del protocolo IP que se implementó hace 20 años de forma extensa como base de la red Internet. A pesar de que el conjunto de protocolos TCP/IP demostró ser robusto y flexible, IPv4 al ser diseñado para redes LAN con capacidad de 32 bits, actualmente muestra limitaciones para el funcionamiento de las NGN, por ejemplo:

- ❖ Posee menor disponibilidad de direcciones.
- ❖ Provoca el uso de NAT (Traductor de Direcciones de Red/Network Address Translation), elimina el servicio de comunicación entre terminales finales planteado por IP, en los usuarios.
- ❖ Limitaciones al crecimiento de la red de Internet.
- ❖ Se presenta como un obstáculo para nuevos usuarios de la red de Internet.
- ❖ Dificultad para adecuarse en nuevas aplicaciones.

Esta versión no se la diseñó para brindar alta seguridad pero se han definido herramientas para mejorarla. La solución para las limitaciones de esta versión fue expuesta por la IETF creando la IPv6 o también llamada IPng (IP nueva generación / IP new generation) en 1994 con RFC1752 (escribe los requisitos de IPng, formato de la PDU, y señala las técnicas de IPng en áreas de direccionamiento y seguridad) mejorando muchas características como:

- ❖ Capacidad de espacio de direccionamiento de 128 bits.
- ❖ Mejora la calidad de servicio y clase de servicio (QoS, CoS).
- ❖ Brinda mayor soporte para el tráfico de servicios multimedia en tiempo real.
- ❖ Aplicaciones móviles (redes inalámbricas, PDA's, autos, electrodomésticos, celulares 3G, 4G y UMTS, etc.)

5.2.3. Normas y estándares. A la hora de montar una red, hay que tener en cuenta los elementos que la van a componer, así como su topología, cable, protocolos etc. Estos elementos pueden variar entre sí. Las diferentes partes de la red han de estar compensadas para que pueda tener lugar la comunicación. Si un

solo componente falla, la comunicación en la red puede verse afectada de forma notable.

La comunicación entre los diferentes elementos de una red es algo esencial. Sin embargo, muchos de estos elementos no hablan, el mismo idioma. Para ello, varias organizaciones han estado trabajando, entre las que se destacan el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) y la Organización Internacional de Estándar (ISO).

ANSI: (American National Standards Institute). Organización Privada sin fines de lucro fundada en 1918, la cual administra y coordina el sistema de estandarización voluntaria del sector privado de los Estados Unidos.

EIA: (Electronics Industr y Association). Fundada en 1924. Desarrolla normas y publicaciones sobre las principales áreas técnicas: los componentes electrónicos, electrónica del consumidor, información electrónica, y telecomunicaciones.

TIA: (Telecommunications Industr y Association). Fundada en 1985 después del rompimiento del monopolio de AT&T. Desarrolla normas de cableado industrial voluntario para muchos productos de las telecomunicaciones y tiene más de 70 normas preestablecidas.

ISO: (International Standards Organization). Organización no gubernamental creada en 1947 a nivel Mundial, de cuerpos de normas nacionales, con más de 140 países.

IEEE: (Instituto de Ingenieros Eléctricos y de Electrónica). Principalmente responsable por las especificaciones de redes de área local como 802.3 Ethernet, 802.5 TokenRing, ATM y las normas de Gigabit Ethernet.

5.2.4. Redes. Las redes constan de dos o más computadoras conectadas entre sí y permiten compartir recursos e información. La información por compartir suele consistir en archivos y datos. Los recursos son los dispositivos o las áreas de almacenamiento de datos de una computadora, compartida por otra computadora mediante la red.

La más simple de las redes conecta dos computadoras, permitiéndoles compartir archivos e impresos. Una red mucho más compleja conecta todas las computadoras de una empresa o compañía en el mundo, estas redes son las que se describen a continuación [9].

5.2.4.1. LAN. (Red de Área Local) Es un sistema de comunicación entre computadoras que permite compartir información, con la característica de que la distancia entre las computadoras debe ser pequeña. Estas redes son usadas para la interconexión de computadores personales y estaciones de trabajo.

Se caracterizan por; Su tamaño restringido, tecnología de transmisión (por lo general broadcast) alta velocidad y topología. Son redes con velocidades entre 10 y 100 Mbps, tiene baja latencia y baja tasa de errores. Cuando se utiliza un medio compartido es necesario un mecanismo de arbitraje para resolver conflictos.

5.2.4.1.1. Redes Ethernet. Ethernet define las características de cableado y señalización de nivel físico y los formatos de tramas de datos del nivel de enlace de datos del modelo OSI. Ethernet utiliza una técnica de contención MAC (Carrier sense multiple access/collision detection) (CSMA/CD).

Con esta técnica, cada computadora de la red, puede enviar información a la red en cualquier momento, pero antes de enviar los datos, deben asegurarse de que la red no esté en uso.

Ethernet (también conocido como estándar IEEE 802.3) es un estándar de transmisión de datos para redes de área local. La arquitectura Ethernet provee detección de errores pero no corrección de los mismos. Tampoco posee una unidad de control central, todos los mensajes son transmitidos a través de la red a cada dispositivo conectado.

Cada dispositivo es responsable de reconocer su propia dirección y aceptar los mensajes dirigidos a ella. Además Ethernet es una tecnología muy usada ya que su costo no es muy elevado. Se distinguen diferentes variantes de tecnología Ethernet según el tipo y el diámetro de los cables utilizados como se describe a continuación:

- ❖ Fibra Óptica multi modo y utiliza una longitud de onda corta de 850 nanómetros.
- ❖ 10 Base 2: el cable que se usa es un cable coaxial delgado, llamado thin Ethernet.
- ❖ 10 Base 5: el cable que se usa es un cable coaxial grueso, llamado thick Ethernet.
- ❖ 10 Base-T: se utilizan dos cables trenzados (la T significa *twisted pair*) y alcanza una velocidad de 10 Mbps.

- ❖ 100 Base-FX: permite alcanzar una velocidad de 100 Mbps al usar una fibra óptica multimodo (la F es por Fiber).
- ❖ 100 Base-TX: es similar al 10Base-T pero con una velocidad 10 veces mayor (100 Mbps).
- ❖ 1000 Base-T: utiliza dos pares de cables trenzados de categoría 5 y permite una velocidad de 1 gigabite por segundo.
- ❖ 1000 Base-SX: se basa en fibra (770 a 860 nm).
- ❖ 1000 Base-LX: se basa en fibra óptica multimodo y utiliza una longitud de onda larga (la L es por long) de 1350 nanómetros (1270 a 1355 nm).

5.2.4.1.2. Diseño jerárquico de las redes Ethernet. En el área de networking, el diseño jerárquico se utiliza para agrupar dispositivos en varias redes organizadas mediante un enfoque en capas.

Se trata de grupos más pequeños y fáciles de administrar que permiten que el tráfico local siga siendo local, sólo el tráfico que está destinado a otras redes se transfiere a una capa superior.

Un diseño jerárquico en capas proporciona una mayor eficacia, la optimización de las funciones y una mayor velocidad.

Permite ampliar la red según sea necesario, ya que es posible agregar redes locales adicionales sin afectar el rendimiento de las redes existentes. El diseño jerárquico tiene tres capas básicas:

- ❖ **Capa de acceso:** la capa de acceso es la periferia de la red, y está separada de la capa de core por la capa de distribución. La función principal de esta capa es la de proveer conexión inicial a los usuarios mediante un concentrador (hub), un switch o un ruteador.

El modelo jerárquico de tres capas es una representación lógica, no física. Por ejemplo, muchas veces el dispositivo de la capa distribución puede ser a la vez un switch y un ruteador, como es el caso de switches multicapa.

- ❖ **Capa de distribución:** la capa de distribución implementa la mayoría de las tareas de conectividad. En redes grandes, se usan enrutadores para conectar

las capas de acceso al core, para redes más pequeñas se utilizan switches. La responsabilidad de esta capa incluye lo siguiente:

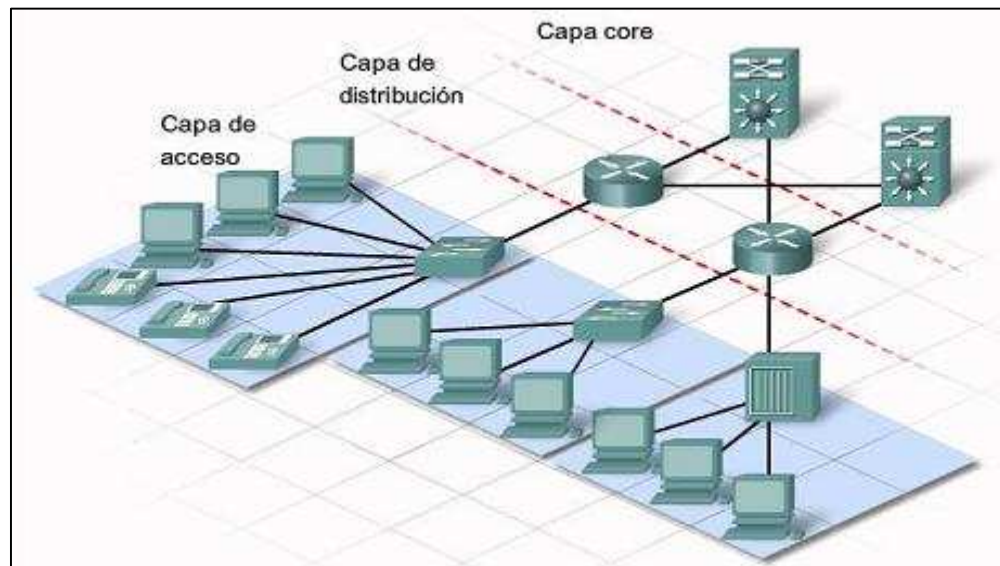
- Contención de broadcast entre capas.
- Aseguramiento del tráfico de la red.
- Proveer jerarquía mediante direccionamiento lógico de capa 3 (Internet).
- Traducir entre diferentes tipos de tecnología de capa 2 (Acceso a la red).

❖ **Capa core:** la capa core es el backbone de la red, la cual provee altas velocidades de transmisión entre los diferentes dispositivos de la capa de distribución. El core consiste de switches de altísima velocidad, y típicamente no implementa ningún tipo de manipulación de paquetes o de tramas como filtrado o calidad de servicio.

El tráfico que cruza el core es típicamente de acceso a recursos corporativos como; conexiones a Internet, puertas de enlace (gateways), servidores de correo electrónico y aplicaciones corporativas.

Con este nuevo diseño jerárquico, se necesita un esquema de direccionamiento lógico que pueda identificar la ubicación de un host. Éste es el esquema de direccionamiento del protocolo de Internet como está en la figura 6 [10].

Figura 6. Diseño jerárquico de una red Ethernet.

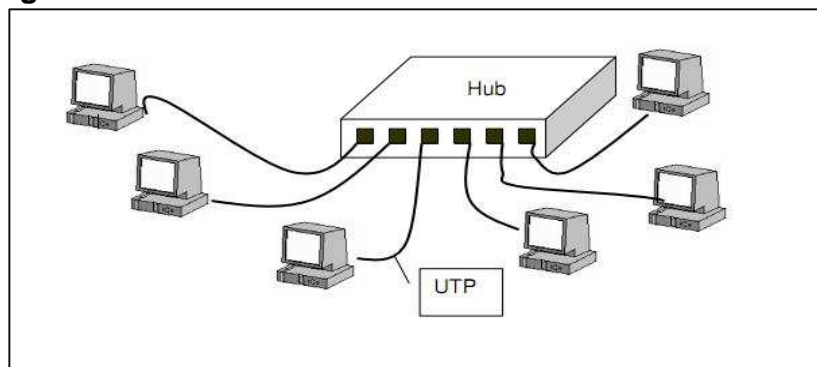


Fuente: Cisco Web info.blog[en línea] [consultado en Enero del 2011] <http://img525.imageshack.us/lmg525/9223/diseojerarquicoethernet.jpg>

5.2.4.1.3. Hub. Al utilizar cable UTP, cambió la topología del cableado. Las redes coaxiales utilizaban una topología de bus, donde el cable coaxial recorría todas las máquinas de su segmento. Las redes UTP son siempre en estrella, por lo que es siempre necesario un concentrador que a su vez realice las funciones de repetidor.

Este equipo se conoce habitualmente como Hub como en la figura 7. La función principal del Hub es la de repetir la señal que ingresa por cada una de sus puertas hacia todas las otras puertas, realizando por tanto la difusión de una red Ethernet.

Figura 7. Conexión de un Hub.



Fuente: organizado por el autor.

5.2.4.1.4. Bridges. La función de los Bridges o más conocido como puente es interconectar redes de distintas tecnologías. Los bridges pueden conectar entre sí y dos tipos de redes diferentes (como por ejemplo Ethernet con Fast Ethernet, Ethernet con Token Ring, etc.).

Para ello, deben interpretar la trama que reciben por una de sus puertas y traducirla al formato adecuado de la puerta de salida. Por lo tanto, los Bridges deben trabajar a nivel de la Capa 2 o Capa de Enlace.

5.2.4.1.5. Switches. Son dispositivos que analizan las tramas Ethernet, y la envían a la puerta adecuada de acuerdo a la dirección de destino. A diferencia de los Hubs, que trabajan a nivel de la Capa 1 (capa física), los switches trabajan a nivel de la Capa 2 (capa de enlace). Esto permite que varias máquinas puedan estar enviando tramas a la vez, y no existan colisiones.

Para que esto sea posible, los switches deben conocer las direcciones de enlace (conocidas como direcciones MAC en Ethernet) conectadas a cada uno de sus puertos. La mayoría de los switches aprenden de manera automática las direcciones MAC conectadas a cada puerto en forma automática.

Cuando reciben una trama por una puerta, obtienen la dirección de origen y la asocian a la puerta por la que se recibió la trama. Si por una puerta reciben una trama dirigida a una dirección MAC destino desconocida, envían la trama por todos los puertos (como lo haría un Hub). Cuando la máquina de destino responda, el switch aprenderá en que puerta se encuentra su dirección y las Próximas tramas serán enviadas únicamente a esa puerta.

Dado que una puerta de un switch puede estar conectada a otro switch o hub, es posible que una misma puerta esté asociada a un conjunto de direcciones MAC. Los switches habitualmente pueden almacenar varios cientos o miles de direcciones MAC por puerta. Los paquetes del tipo Broadcast son enviados a todas las puertas del switch. Los switches tienen básicamente dos mecanismos de funcionamiento; store and forward (almacenar y remitir) y cut through (cortar y atravesar):

- ❖ **Store and Forward.** Este mecanismo de trabajo consiste en recibir por una puerta una trama completa, para luego analizarla y retransmitirla.
- ❖ **Cut through.** Dado que la dirección de destino se encuentra al comienzo de la trama este modo de trabajo consiste en analizar únicamente los primeros bytes de la trama, hasta obtener la dirección de destino, e inmediatamente comenzar a retransmitir la trama.

El método Cut through parece a priori más rápido, ya que no espera la recepción completa de la trama para luego retransmitirla. Sin embargo, este método no puede validar que la trama recibida sea correcta ya que comienza a enviarla antes de recibirla en su totalidad. Si la trama recibida tuviera errores o existieran colisiones en el segmento de red conectado a la puerta del switch por el que ingresa la trama, estos errores se propagarán a la puerta de salida del switch. Por el contrario, el método Store and Forward puede detectar los errores o colisiones en las tramas de entrada, y descartarlas antes de enviarlas a la puerta de salida.

Muchos switches pueden trabajar con ambos métodos, y el administrador de red puede decidir cuál es el mejor en cada caso. Muchos de los switches disponibles en el mercado tienen, en el mismo equipo, puertas Ethernet, Fast Ethernet y/o Gigabit Ethernet, sobre UTP o sobre Fibra, óptica, por lo que realizan implícitamente funciones de Bridges estos son los switches más representativos.

- ❖ **Switch de borde o Access.** Estos switches son los que se conectan a los equipos finales, el propósito de estos equipos es el de poder garantizar el acceso a los equipos de red (Workstation y servers).
- ❖ **Switch distribución.** Son usados para segmentar grupos de trabajo, las políticas de conectividad están configuradas en esta capa.
- ❖ **Switch core:** Estos switches provee velocidades de transmisión de 10/100/1000 BaseT hacia los backbone o puerto WAN, estos switches manejan la entrega de paquetes según la velocidad de la red, comportándose así como el núcleo de la red conmutada, está ubicado en una capa de un alto manejo de nivel y disponibilidad por lo cual debe adaptarse a los cambios que sufra la red de manera inmediata.

5.2.4.1.6. VLAN's. Los switches mejoran la formación de las redes enviando las tramas únicamente a las puertas dónde se encuentra el destino de la misma. Sin embargo, los mensajes de difusión (broadcast) son enviadas a todas las puertas, ya que deben ser recibidos por todas las máquinas de la misma red. A veces es deseable limitar el alcance de los mensajes de difusión (broadcast), y por lo tanto, la red. Las VLAN's (Virtual LANs, o redes LAN virtuales) permiten utilizar los mismos medios físicos para formar varias redes independientes, a nivel de la capa 2. Un mismo conjunto de switches pueden implementar, utilizando VLANs, varias redes LAN independientes. Los criterios para formar las VLAN pueden ser varios. Entre los más comunes se encuentran los siguientes [11]:

- ❖ **VLAN por puertos:** los puertos de los switches se agrupan en VLANs. De esta manera, las máquinas conectadas a un puerto únicamente ven a las máquinas que están conectadas a puertos de la misma VLAN
- ❖ **VLAN por direcciones MAC:** las direcciones MAC se agrupan en VLAN. De esta manera, se puede restringir la red únicamente a ciertas direcciones MAC, independientemente de en qué puerto de los switches se conecten.
- ❖ **VLAN por protocolo:** algunos switches que soportan VLAN pueden inspeccionar datos de la capa 3, como el protocolo utilizado, y formar redes independientes según estos protocolos.

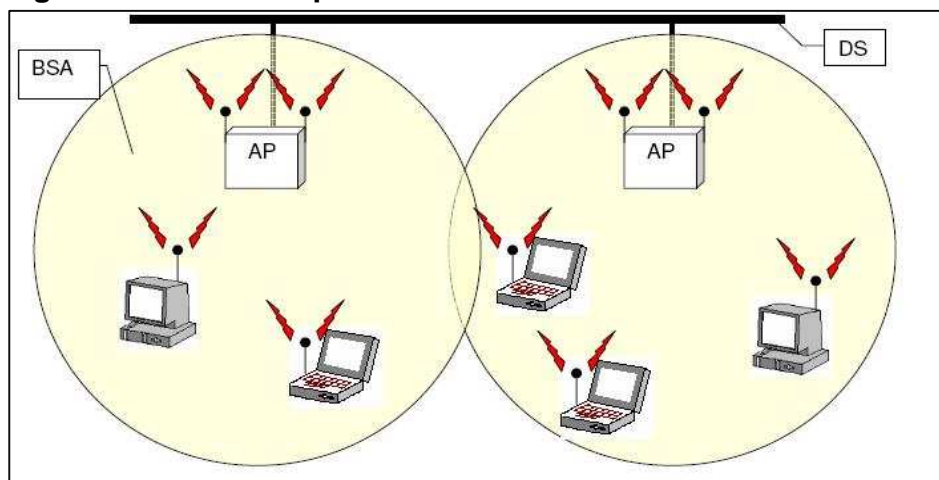
5.2.4.2. WLAN. (Red de área local inalámbrica) Es una red que cubre un área equivalente a la red local de una empresa, con un alcance aproximado de cien metros. Permite que las terminales que se encuentran dentro del área de cobertura puedan conectarse entre sí.

Existen varios tipos de tecnologías: Wifi (o IEEE 802.11b) con el respaldo de WECA (Wireless Ethernet Compatibility Alliance) ofrece una velocidad máxima de 54 Mbps en una distancia de varios cientos de metros. Híper LAN2 (High Performance Radio LAN 2.0), estándar europeo desarrollado por ETSI (Europea telecomunicaciones Standards Institute). Híper LAN 2 permite a los usuarios alcanzar una velocidad máxima de 54 Mbps en un área aproximada de cien metros, y transmite dentro del rango de frecuencias de 5150 y 5300 MHz.

5.2.4.2.1. Arquitectura de 802.11. Las redes 802.11 (WLAN) están basadas en una arquitectura del tipo celular, dónde el sistema se subdivide en celdas o células. Cada celda (llamada BSA =Basic Service Area) se corresponde con el área de cobertura de una estación base o punto de acceso (AP = Access Point). El conjunto de terminales o dispositivos controlados por un AP se conoce como BSS (Basic Service Set). Una WLAN puede estar formada por una única celda, conteniendo un único punto de acceso AP o por un conjunto de celdas cada una con su punto de acceso, los que a su vez se interconectan entre sí a través de un backbone, llamado sistema de distribución DS (Distribution System).

Este backbone es típicamente Ethernet, generalmente cableado, pero en algunos casos puede ser también inalámbrico. El conjunto de terminales inalámbricos contenido dentro de varias DSA se conoce como ESS (Extended Service Set). La WLAN completa (incluyendo las diferentes celdas, sus respectivos AP y el DS) es vista como una única red 802 hacia las capas superiores del modelo OSI. La siguiente figura 8, ilustra una red 802.11 típica, incluyendo los elementos descritos anteriormente.

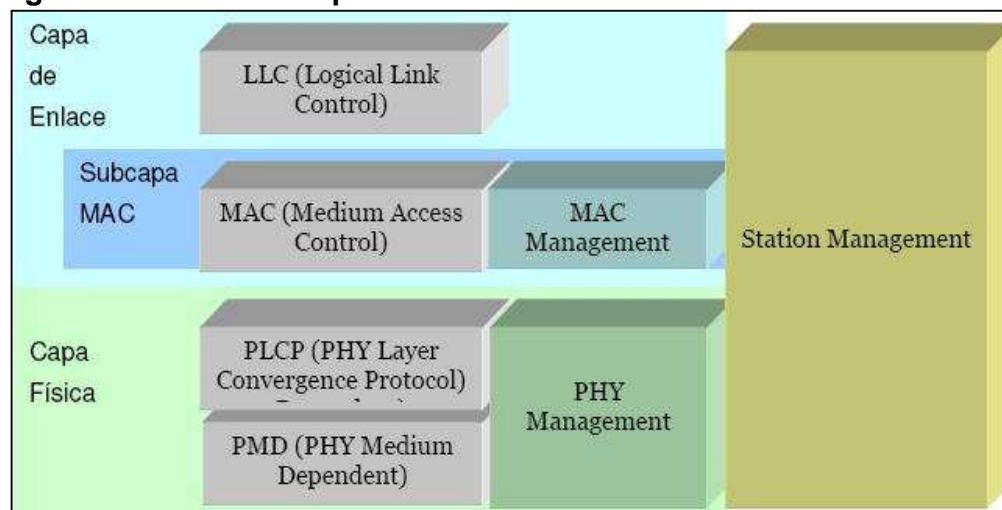
Figura 8. Conexión típica de una red WLAN.



Fuente: organizado por el autor.

5.2.4.2.2. Modelo de capas en IEEE 802.11. En IEEE 802.11 fue necesario subdividir el modelo de capas de los otros estándares IEEE 802, a los efectos de simplificar el proceso de especificación. La siguiente figura 9, representa el modelo de capas de IEEE 802.11.

Figura 9. Modelo de capas IEEE 802.11.



Fuente: Instituto Tecnológico Superior de Calkini (México-D.F) [en línea] [consultado en Enero 2011] <http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r68972.PDF>

La subcapa MAC es dividida, a su vez, en otras dos subcapas:

- ❖ La subcapa **MAC** es responsable del mecanismo de acceso y la fragmentación de los paquetes.
- ❖ La subcapa de gerenciamiento de MAC (MAC Management) se encarga de administrar las actividades de Roaming dentro del ESS, la energía, y los procesos de asociación y disociación durante la registración.

La capa física se divide en tres subcapas: La subcapa PLCP (PHY Layer Convergence Protocol) se encarga de evaluar la detección de portadora y de formar los paquetes para los diversos tipos de capas físicas:

- ❖ La subcapa PMD (PHY Medium dependent) especifica las técnicas de modulación y codificación.
- ❖ La subcapa PHY Management determina ajustes de diferentes opciones de cada capa PHY.

Adicionalmente se especifica una capa de administración de terminal (Station Management) responsable de coordinar las interacciones entre las capas MAC y PHY.

5.2.4.2.3. Seguridad en redes inalámbricas. Los aspectos de seguridad son especialmente importantes en redes inalámbricas. En la recomendación IEEE 802.11 original, era recomendado el uso del mecanismo de seguridad conocido como WEP (Wired Equivalent Privacy).

Este mecanismo fue diseñado para ofrecer una seguridad equivalente a la que existe en las redes cableadas. WEP es un algoritmo que encripta las tramas 802.11 antes de ser transmitidas, utilizando el algoritmo de cifrado de flujo RC4. Los receptores descifran las tramas al recibirlas, utilizando el mismo algoritmo.

Como parte del proceso de encriptación, WEP requiere de una clave compartida entre todas las máquinas de la WLAN, la que es concatenada con un vector de inicialización que se genera en forma aleatoria con el envío de cada trama. WEP utiliza claves de 64 bits para encriptar y descifrar.

Este mecanismo ha resultado poco seguro, y la Wi-Fi propuso en 2003, como mejora, el algoritmo conocido como WPA (Wi-Fi Protected Access). WPA estuvo basado en los borradores de la (en ese entonces) futura recomendación IEEE 802.11i y fue diseñado para utilizar un servidor de autenticación (normalmente un servidor RADIUS), que distribuye claves diferentes a cada usuario (utilizando el protocolo 802.1x [23]).

Sin embargo, también se puede utilizar en un modo menos seguro de clave pre-compartida (PSK - Pre-Shared Key). Al igual que WEP, la información es cifrada utilizando el algoritmo RC4, pero con una clave de 128 bits y un vector de inicialización de 48 bits.

Una de las mejoras de WPA sobre WEP, es la implementación del Protocolo de Integridad de Clave Temporal (TKIP - Temporal Key Integrity Protocol), que cambia las claves dinámicamente a medida que el sistema es utilizado.

Esto junto con el uso de un vector de inicialización más grande, mejora sustancialmente la seguridad de WPA frente a WEP. La Wi-Fi ha denominado WPA-Personal cuando se utiliza una clave pre-compartida y WPAEnterprise cuando se utiliza un servidor de autenticación.

En 2004 la IEEE completó la recomendación IEEE 802.11i, la que provee mejoras en los mecanismos de seguridad originalmente propuestos en WEP. En este nuevo estándar, se proveen tres posibles algoritmos criptográficos: WEP, TKIP y CCMP (Counter-Mode / Cipher Block Chaining / Message Authentication Code Protocol).

WEP y TKIP se basan en el algoritmo de cifrado RC4, mientras que CCMP se basa en el algoritmo AES (Advanced Encryption Standard), desarrollado originalmente por el NIS. AES es un algoritmo de cifrado de bloque con claves de 128 bits (mientras que RC4 es un algoritmo de cifrado de flujo).

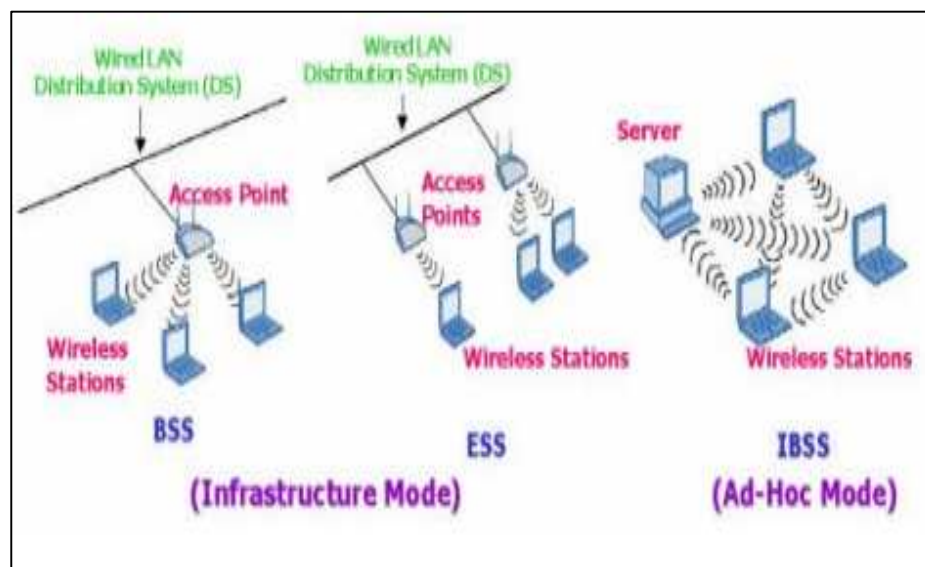
La Wi-Fi adoptó la recomendación 802.11i con el nombre WPA2. Está basado en el mecanismo RSN (Robust Security Network), y mantiene todos los mecanismos previamente introducidos en WPA. En marzo de 2006, la Wi-Fi impuso como obligatorio cumplir con WPA2 para obtener el certificado de compatibilidad [12].

5.2.4.2.4. IEEE 802.11x. Comprende varios estándares:

- ❖ Definen la subcapa MAC y la física.
- ❖ No son compatibles entre sí, algunos ni siquiera con ellos mismos.
- ❖ Los hay de transmisión: 802.11 original (1997), 802.11b, 802.11a y 802.11g.
- ❖ Extensiones al estándar 802.11a: 802.11h y 802.11i.
- ❖ 802.11e, extensión para Calidad de Servicio (QoS).

Modos de operación. Hay dos modos de operación, uno ad-hoc, en el que las estaciones se comunican entre sí directamente, y otro de Infraestructura, en el que las estaciones acceden a la red a través de uno o varios puntos de acceso, como se muestra en la figura 10.

Figura 10. Modos de operación.



Fuente: Blog Toni de la Fuente [en línea] [consultado en Enero del 2011]
<http://blyx.com/public/wireless/redesInalambricas.pdf>

En la siguiente Cuadro 1, se muestra la comparación de tasa de frecuencia y banda de frecuencia entre los estándares 802.11, 802.11 a, 802.11 b y 802.11 g.

Cuadro 1. Comparación estándar 802.11.xx

Estándar	Tasa de transferencia	Banda de frecuencia
802.11	2 Mbit/s	2.4 GHz
802.11b	11 Mbit/s	2.4 GHz
802.11a	54 Mbit/s	5 GHz
802.11g	54 Mbit/s	2.4 GHz

Fuente: Blog Toni de la Fuente [en línea] [consultado en Enero del 2011]
<http://blyx.com/public/wireless/redesInalambricas.pdf>

❖ **802.11:**

- Estándar de la IEEE, 1997.
- Hasta 2Mbit/s.
- 3 Especificaciones de capas físicas: 2 para radio, en la banda de los 2,4GHz y una para infrarrojos. De éstas, la de infrarrojos nunca fue implementada, y una de las de radio fue el embrión de 802.11b.
- Obsoleto, pero todavía compatible con 802.11b.

❖ **802.11b:**

- Es el estándar más utilizado
- Se supone que alcanza 11Mbit/s, pero una tasa de transferencia más real es de unos 4Mbit/s, incluso menos, dependiendo del entorno y la distancia al punto de acceso.
- CSMA/CA (Sense Multiple Access with Collision Avoidance) o RTS/CTS (Request to Send/Clear to Send), 4-Way Handshake.
- Alcance de 30m en interiores.

❖ **802.11 a:**

- Estándar, pero no necesariamente interoperable.
- La Wireless Ethernet Compatibility Alliance (WECA) es la organización encargada de la normalización de los diferentes dispositivos que salen al mercado, de acuerdo con la especificación Wi-Fi5. No cumple la normativa europea, al respecto de control de potencia y gestión del espectro de frecuencias.
- Utiliza CSMA –CA.
- Alcance a 54Mbit/s: 10 metros.
- Corrección de Errores: Forward Error Correction (FEC).

❖ **802.11g:**

- Estándar todavía en desarrollo.
- Supuestamente compatible hacia atrás con 802.11b, pero esto todavía no está garantizado.
- Alto consumo.

5.2.4.3. WAN. (Redes de área extensa) Son redes punto a punto que interconectan países y continentes. Al tener que recorrer una gran distancia sus velocidades son menores que en las LAN aunque son capaces de transportar una mayor cantidad de datos.

El alcance es una gran área geográfica, como por ejemplo; una ciudad o un continente. Está formada por una vasta cantidad de computadoras interconectadas llamadas hosts, por medio de sub-redes de comunicación o sub-redes pequeñas, con el fin de ejecutar aplicaciones, programas etc. Una red de área extensa WAN es un sistema de interconexión de equipos informáticos geográficamente dispersos, incluso en continentes distintos. Las líneas utilizadas para realizar esta interconexión suelen ser parte de las redes públicas de transmisión de datos.

5.2.4.3.1. Routers. Para poder interconectar redes LAN distantes, mediante algún protocolo de WAN, es necesario disponer de equipos de interconexión, que cumplan varias funciones, entre las que se destacan:

- ❖ Posibilidad de enrutar tráfico, para disminuir el tráfico de WAN no deseado (Broadcast, etc.)
- ❖ Posibilidad de manejar protocolos de LAN y de WAN.

Estos equipos se conocen normalmente como Routers. Si bien el nombre indica, en principio, que el equipo debe poder enrutar paquetes (es decir, trabajar a nivel de capa 3 en el modelo OSI), también se espera de estos equipos (por lo menos para los equipos diseñados para las corporaciones) que soporten varios protocolos de WAN (como Frame Relay, por ejemplo).

Un router corporativo típico debe disponer, por lo tanto, y como mínimo, de un puerto de LAN y un puerto de WAN. Asimismo debe poder rutear los protocolos más comunes de LAN (típicamente IP, aunque aún varias redes LAN utilizan IPX), enviando únicamente los paquetes que correspondan al puerto WAN y debe implementar varios protocolos de WAN (como Frame Relay, X.25, etc.)

Para poder implementar las funciones de enrutamiento, los routers deben disponer de tablas de ruteo. Estas tablas pueden estar definidas en forma estática, por un administrador, o pueden generarse en forma automática, ya que los routers disponen de protocolos propios de descubrimiento de rutas.

Estos protocolos, que implementan el intercambio de información de rutas entre varios Routers, se llaman habitualmente protocolos ruteo. Los más comunes son los llamados RIP y OSPF (ambos están estandarizados, de manera que routers de diversas marcas pueden coexistir en una misma red).

5.2.5. Seguridad de la información. En todas las empresas, las redes de voz y datos transportan información. Esta información es valiosa para las organizaciones, al punto que se considera uno de sus activos. Que, al igual que otros activos importantes para el negocio, tiene valor para la organización y consecuentemente necesita ser protegido apropiadamente. Dentro de una corporación o empresa, la información puede existir en muchas formas.

Puede ser impresa o escrita en papel, almacenada electrónicamente, transmitida por correo o medios digitales, mostrada en videos, o hablada en conversaciones. En muchos de estos aspectos, las redes corporativas participan activamente.

Asegurar la información, incluye, por lo tanto, asegurar las redes por dónde la misma es transmitida.

Muchos componentes tecnológicos son utilizados en las redes corporativas asociados a los aspectos de seguridad. Sin embargo, todos ellos tienen como objetivo proteger la información, y no los componentes informáticos en sí mismos. Tomando esto en cuenta, es natural ver a estos componentes tecnológicos, enmarcados dentro de los planes más genéricos de seguridad de la información.

5.2.5.1. Firewall. Un Firewall o más conocido como Cortafuego es un dispositivo o conjunto de dispositivos que restringe la comunicación entre dos o más redes. Sus funciones básicas consisten en bloquear tráfico indeseado y ocultar hacia el exterior la información interna. Su utilización típica es separar a las redes internas (LAN, asumidas como confiables o seguras) de las redes públicas no seguras, como es el caso de Internet.

Existen varias definiciones formales de Firewalls, o Cortafuegos, más o menos detalladas, pero todas basadas en los mismos principios básicos. Se presentan a continuación algunas de ellas:

Unos cortafuegos (o firewall en inglés), es un elemento de hardware o software utilizado en una red de computadoras para prevenir algunos tipos de comunicaciones prohibidas por las políticas de red, las cuales se fundamentan en las necesidades del usuario.

Un Firewall es un conjunto de programas relacionados, ubicados en un Servidor de Gateway de red (network Gateway server), que protege los recursos de una red privada de usuarios de otras redes. (El término también implica la política de seguridad que es usada en los mencionados programas). Una corporación con una red interna (Intranet) que permite a sus empleados acceder a Internet, instala un Firewall para prevenir los accesos externos a su propia red y para controlar que recursos externos pueden ser accedidos por sus propios empleados.

Puede decirse que el cometido principal de un Firewall o cortafuego es implementar las políticas de seguridad definidas por la Empresa, en lo referente al acceso a la información entre redes. Para lograr este objetivo, se pueden detallar las siguientes funciones:

- ❖ Bloqueo de tráfico no deseado (entrante y/o saliente)
 - Filtrado de paquetes.
 - Bloqueo de servicios.

- Bloqueo de acceso a determinados sitios Web.
- ❖ Monitorizar y detectar actividad sospechosa.
 - Registro de incidentes.
- ❖ Esconder la red interna.
 - Traducir direcciones públicas en privadas y viceversa (NAT)
 - Tener acceso a Internet desde varias maquinas con una sola IP pública.
- ❖ Direccionar tráfico entrante a sistemas internos que lo requieran
 - Servidores Web, Correo, etc.

Otras funciones que pueden obtenerse en Firewalls o cortafuegos son:

- ❖ Gerenciamiento de ancho de banda.
- ❖ Autenticación de usuarios.
- ❖ Implementación de VPN (Virtual Private Networks).
- ❖ Implementación de DMZ (Zona de militarizada).
- ❖ Administración remota.
- ❖ Web caching.
- ❖ Anti virus.

5.2.5.2. NAT. Las direcciones IP públicas son limitadas, y están controladas por organismos internacionales. Cuando una empresa desea conectarse a Internet, típicamente recibe un conjunto reducido de direcciones IP públicas (generalmente una sola). Dado que por lo general se desea que todas o un gran número de las computadoras de la empresa tengan acceso a Internet, se debe compartir la IP pública entre un gran número de máquinas. Para resolver este problema se ha diseñado una solución conocida como NAT (Network Address Translation).

La implementación de NAT consiste en instalar un gateway, o pasarela, entre Internet y la LAN. Este gateway dispone de dos interfaces de red. Una de ellas conectada a la red pública (quien tiene asignada la IP pública) y la otra conectada a la LAN (con una dirección IP privada).

Todos los paquetes que entran o salen desde la LAN a Internet, pasan por este gateway. Cuando, por ejemplo, una computadora de la LAN (interna) envía un paquete a Internet, el gateway NAT reemplaza la dirección IP privada del PC de origen, por su propia dirección IP pública.

Asimismo, registra en su memoria la dirección IP interna (origen) y la dirección IP externa y el número de puerto (destino). El servidor remoto, recibe un paquete que contiene como origen la dirección IP pública del gateway NAT (es decir, la única dirección IP pública de la Empresa), y dirige su respuesta a esta IP.

Cuando esta respuesta es recibida por el Gateway NAT, éste revisa en sus tablas almacenadas en memoria cual es la dirección IP interna a la que debe enviar esta respuesta (en base a la IP y puerto desde donde recibe el paquete de respuesta). Una vez obtenida la IP interna, sustituye la IP de destino del paquete, y envía el mismo hacia la LAN.

5.2.5.3. VPN. Una Red Privada Virtual o Virtual Private Network (VPN) es un sistema para simular una red privada sobre una red pública, por ejemplo, Internet. Las VPN permiten interconectar redes LAN a través de Internet, o computadores aislados a las redes LAN a través de Internet.

Las VPN posibilitan la conexión de usuarios móviles a la red privada, tal como si estuvieran en una LAN dentro de una oficina de la empresa donde se implementa la VPN. Esto resulta muy conveniente para personal que no tiene lugar fijo de trabajo dentro de la empresa, como podrían ser vendedores, ejecutivos que viajan, personal que realiza trabajo desde el hogar, etc.

La forma de comunicación entre las partes de la red privada a través de la red pública se hace estableciendo túneles virtuales entre dos puntos para los cuales se negocian esquemas de encriptación y autenticación que aseguran la confidencialidad e integridad de los datos transmitidos utilizando la red pública.

La tecnología de túneles es un modo de transferir datos en la que se encapsula un tipo de paquetes de datos dentro del paquete de datos de algún protocolo, no necesariamente diferente al del paquete original. Al llegar al destino, el paquete original es desencapsulado volviendo así a su estado original. En el traslado a través de Internet, generalmente los paquetes viajan encriptados, por razones obvias de seguridad. En la LAN se debe ubicar un equipo Terminador de túneles, y los clientes remotos (PCs conectados a Internet que desean establecer un túnel con la LAN) deben tener el software adecuado para establecer túneles.

5.2.6. Servidores DHCP. (*Protocolo de configuración dinámica de host*” *computadoras conectadas a la red*”) Es un equipo que ejecuta un servicio de DHCP. Dicho servicio se encuentra a la escucha de peticiones DHCP y cuando una de estas peticiones es oída, el servidor responde con la información solicitada. La respuesta puede incluir una dirección IP libre pero también se puede tratar de otro tipo de información como dirección del servidor DNS, nombre DNS, puerta de enlace (Gateway) de la dirección IP, dirección de publicación masiva, máscara de subred, MTU (Maximun Transfer Unit) para la interfaz, servidores NIS (Network Information Service), dominios NIS, servidores NIS, etc.

DHCP proviene del protocolo Bootstrap (BootP). BootP fue de los primeros métodos para asignar de forma dinámica direcciones IP a otros equipos (ordenadores, impresoras, etc.). Al crecer las redes, BootP ya no era tan adecuado y DHCP fue creado para cubrir las nuevas demandas.

Existen dos diferencias principales entre DHCPv4 y DHCPv6. Una de ellas es el modelo de administración ya que mientras que en DHCPv4 el administrador activa DHCP para cada interfaz, realizando una administración por interfaz lógica, en DHCPv6 no es necesaria una configuración explícita, activándose el protocolo en una interfaz física determinada. La otra diferencia se encuentra en la forma de proporcionar la máscara de subred, mientras que en DHCPv4 se proporciona en cada dirección, en DHCPv6 la proporcionan los anuncios de en caminador, no el servidor DHCP. La cual dispone de tres modos para asignar las direcciones IP:

- ❖ **Asignación manual:** un administrador configura manualmente las direcciones IP de cada cliente en el servidor DHCP y cuando éste recibe una petición, comprueba la dirección MAC del cliente y le asigna la que configuró el administrador. Este mecanismo se suele utilizar cuando se quiere evitar la conexión de clientes no identificados.
- ❖ **Asignación automática:** el cliente que solicita una dirección obtiene una dirección aleatoria la primera vez que se comunica con el servidor DHCP. Esta dirección permanece asociada al cliente hasta que éste la libera. Este método es aconsejable cuando el número de cliente no varía demasiado.
- ❖ **Asignación dinámica:** el servidor DHCP asigna una dirección IP a un cliente de forma temporal. Cuando este tiempo expira, la IP es revocada y el cliente ya no puede funcionar en la red hasta que no pida otra dirección. Este método facilita la instalación de nuevas máquinas clientes a la red [13].

5.2.7. Calidad de Servicio (QoS). La calidad de servicio (Quality of Service, en inglés “QoS”) es la capacidad de dar unos buenos servicios para ciertas aplicaciones tales como la transmisión de vídeo o voz. Con la implantación de calidad de servicio (QoS), es posible ofrecer más garantía y seguridad para las aplicaciones avanzadas.

Con el uso del QoS los paquetes son marcados para distinguir los tipos de servicios y los enrutadores son configurados para crear filas distintas para cada aplicación, de acuerdo con las prioridades de las mismas. Así, una faja de ancho de banda, dentro del canal de comunicación, es reservada para que, en el caso de congestión, determinados tipos de flujos de datos o aplicaciones tengan prioridad en la entrega.

Existen dos modelos de implementación de QoS: servicios integrados (IntServ) y servicios diferenciados (DiffServ). Inter-Serve está basado en reserva de recursos, en cuanto Diff-Serv es una propuesta en la cual los paquetes son marcados de acuerdo con las clases de servicios predeterminadas.

QoS se puede definir en varios parámetros. Los parámetros se pueden utilizar para evaluar las diferentes redes. De acuerdo con los parámetros de calidad de servicio, el usuario debe encontrar fácilmente qué tipo de servicios de red que pueda conseguir [14].

5.2.7.1. Parámetros de QoS presentes en redes. Se dice que una red o un proveedor ofrece Calidad de Servicio cuando se garantiza el valor de uno o varios de los parámetros que definen la calidad de servicio que ofrece la red. Si el proveedor no se compromete en ningún parámetro decimos que lo que ofrece un servicio best effort o mejor Esfuerzo, teniendo en cuenta que hay tres tipos de parámetros representativos para tener en cuenta en una red.

5.2.7.2. Calidad de servicio de LAN. Hay tres parámetros de calidad de servicio para las redes LAN. Ellos son:

- ❖ Probabilidad de error.
- ❖ Tránsito de retraso.
- ❖ Mensaje de prioridad.

Estos parámetros aseguran el desempeño de aplicaciones de voz, datos y video basadas en IP sobre la LAN. Una LAN configurada con QoS pone el tráfico en varios paquetes que representan clases de servicio. Esto involucra distinguir entre

el tráfico de máximo y mínima prioridad basados en las necesidades de la aplicación y del cliente.

5.2.7.3. Calidad de servicio de WAN. Una WAN es mucho más grande que una LAN. Cuando un usuario elige un servicio de redes WAN, hay parámetros de calidad se deben considerar en una red WAN. Los parámetros deseados de base para la conexión WAN son:

- ❖ Tránsito de retraso.
- ❖ Probabilidad de error residual.
- ❖ Prioridad.
- ❖ Costo (carga por la llamada).
- ❖ La ruta especificada.

Al considerar cada uno de diferentes parámetros de calidad de servicio, un usuario puede elegir un servicio de red especiales que respondan a sus demandas. Por ejemplo, si un usuario demanda constante tasa de transferencia de datos, el retraso constante, se podría elegir un CSPDN (circuito de la conmutación de la red pública de datos).

Si el usuario desea transmitir una gran cantidad de datos con un límite de perder tiempo, probablemente se elegirá la transmisión de datagramas de un tipo de conmutación de paquetes PDN que es mucho más barato que una conexión virtual y CSPDN. Si el usuario quiere elegir una ruta especificada, puede elegir una conexión virtual permanente.

5.2.7.4. Calidad de servicio de Internet. Como se observa, calidad de servicio puede variar de una red a otra. Cuando un usuario está utilizando Internet, hay opciones mucho más disponible que cuando se utiliza una sola LAN o WAN especial. QoS es un hecho aún más importante para el usuario la elección de redes adecuadas. Hay 8 parámetros de calidad de servicio que el usuario espera del proveedor.

- ❖ Tránsito de retraso.
- ❖ Determinantes de costes.

- ❖ Probabilidad de error residual.
- ❖ Prioridad.
- ❖ El enrutamiento de origen.
- ❖ Control de congestión.
- ❖ Secuencia de probabilidad de preservación.
- ❖ Máximo NSDU vida.

En comparación con una WAN, tres más se añaden los parámetros de calidad de servicio en Internet. Control de congestión específica si el control de flujo será ejercido por el Internet. probabilidad de la secuencia de la conservación es el resultado de una medición que indica la relación de la secuencia de las transmisiones preservado para las transmisiones de un total de transmisiones total.

Máximo de por vida NSDU indica el tiempo máximo que se permite la Internet para llevar a entregar la NSDU antes de descartarlo. Este parámetro permite al usuario una idea sobre el tiempo máximo que debe esperar para acuse de recibo antes de que pueda transmitir los datos.

5.2.8. Standard 802.3af Power over Ethernet (PoE). La tecnología Power over Ethernet o PoE describe un sistema para transferir de forma segura potencia eléctrica junto con datos, a dispositivos remotos sobre un cableado categoría 3, 5, 5E ó 6 en una red Ethernet sin necesidad de modificar el cableado existente.

El estándar IEEE 802.3af PoE ofrece hasta 15.4 W de potencia DC (mínimo 44 V DC y 350 mA) para cada dispositivo. Sólo 12.95 W se asegura como disponible para los dispositivos ya que algo de potencia se disipa en los cables.

El estándar IEEE 802.3af PoE (ratificado en Septiembre 1 de 2009), ofrece hasta 25W de potencia. Algunos proveedores han anunciado productos que soportan el nuevo estándar 802.3at y ofrecen hasta 51W de potencia sobre un solo cable utilizando dos veces los pares en el cable. Diversos esquemas no estándar han sido utilizados antes de la estandarización de PoE para ofrecer potencia sobre Ethernet. Algunos aún están en uso. Propuesto como estándar de cableado para llevar potencia DC, PoE tiene las siguientes ventajas [15]:

- ❖ **Cableado más barato.** Un cableado es más barato que los repetidores USB y se elimina la necesidad de colocar el cableado eléctrico para AC.
- ❖ **En Ethernet.** Es posible colocar datos a una velocidad de transmisión de un Gigabit y, en el 2009, supera la capacidad de la tecnología USB y de las redes AC.
- ❖ **Organizaciones globales.** Pueden usar PoE donde quieran sin preocuparse por las regulaciones existentes en cada país.
- ❖ **Poder colocar 48 V DC.** Desde arreglos de baterías permite manejar mejor las interrupciones del fluido eléctrico.

PoE es especialmente útil para teléfonos IP, Access Point inalámbricos, cámaras de video instaladas en la red, switches de red remotos, sistemas embebidos etc. También ha sido propuesto como reemplazo del cableado MIDI utilizado con instrumentos musicales electrónicos.

Todos los dispositivos mencionados requieren más potencia que la ofrecida por un puerto USB y a menudo deben ser colocados a mayores distancias que lo permitido en un cable USB. Además, PoE utiliza sólo un tipo de conector: el RJ45, en tanto que USB tiene 4 tipos de conectores diferentes como se muestra en la figura 11.

Figura 11. Conectores PoE.



Fuente: diseño del autor.

5.2.8.1. Características del PoE. Las siguientes son las características más representativas del power over Ethernet:

- ❖ Power over Ethernet se implementa siguiendo las especificaciones de la norma IEEE std. 802.3af-2003 que adicionó la cláusula 33 al estándar IEEE 802.3.
- ❖ Permite alimentar dispositivos para que utilicen niveles de voltaje entre 44–57 V DC (el voltaje nominal es 48 V, sobre dos de los cuatro pares de un cableado estructurado con una corriente entre 10–350 mA y una carga de potencia máxima de 15.40 W. Sólo unos 12.95 W están disponibles después de tener en cuenta las pérdidas en los cables, y, generalmente, las fuentes de potencia conmutadas (es una PSU -Power Supply Unit- electrónica) perderán otro 10–25%.
- ❖ Una técnica de potencia fantasma es utilizada para permitir que los pares que transportan potencia también lleven datos. (la técnica de potencia fantasma es utilizada para alimentar micrófonos).
- ❖ Esto permite utilizar PoE no sólo con 10Base-T y 100Base-T (que sólo utilizan cuatro hilos de los ocho disponibles) si no que se puede utilizar con 1000Base-T, que utiliza los ocho hilos.
- ❖ El estándar describe dos tipos de dispositivos:
 - Power Sourcing Equipment (PSE): Switches que entregan potencia sobre un sistema Ethernet.
 - Powered Devices (PD): Teléfonos IP o Access Point inalámbricos que se alimentan con potencia recibida a través de un sistema Ethernet.
- ❖ PoE es administrado mediante una negociación de varias etapas para proteger el equipo de daños y gestionar diferentes valores de potencia.
- ❖ El nuevo estándar IEEE std. IEEE 802.3at-2009 mejora PoE para ofrecer de forma dinámica entre 0.1–25 W de potencia.

5.2.8.2. Métodos para enviar la potencia. Existen básicamente tres métodos para enviar potencia usando PoE.

- ❖ **Utilizando los pares ociosos:** un cable UTP tiene 8 hilos, entorchados en 4 pares. En 10Base-T y 100Base-T sólo dos pares se utilizan para pasar datos los otros dos quedan ociosos. Usar estos dos pares disponibles es la forma más barata y eficiente de utilizar PoE.

- ❖ **Utilizando los pares que transportan datos:** el estándar IEEE 802.3af utiliza los pares que transportan datos para llevar la potencia. Este PoE agrega potencia DC a los pares de datos utilizando transformadores de señal y potencia derivada. Un conjunto amplio de estándares técnicos PSEs y PDs crean un sistema a prueba de errores humanos básicos (cortos, inversión de la polaridad o conexión en equipos que no soporten PoE). IEEE 802.3af es técnicamente más compleja.
- ❖ El tercer tipo de PoE es **una combinación de las dos anteriores** permitiendo que los equipos sean compatibles con las dos, sin embargo pueden presentarse problemas con errores humanos básicos. Este tipo de PoE mezclado permitirá migrar al esquema estándar.

5.2.8.3. Dispositivos. Los dispositivos PoE se pueden encontrar en dos modos como se muestra en la figura 12, modo A y modo B:

- ❖ **Modo A:** tiene dos configuraciones alternativas (MDI y MDI-X), utilizando los mismos pares pero con diferentes polaridades. En el modo A los hilos 1-2 (pair #2 en el ponchado 568B) llevan un lado de los 48 V DC, y los hilos 3-6 (par #3 en 568B) llevan el otro lado. Estos son los mismos pares que transportan datos en 10Base-T y 100Base-T.
- ❖ **Modo B:** hilos 4-5 (par #1 en ambos ponchados: 568A y 568B) llevan un lado de la fuente DC y los hilos 7-8 (par #4 en 568A y 568B) proporcionan el retorno. Estos son los pares ociosos en 10BASE-T y 100BASE-TX. El modo B usa los 4 pares del cable.

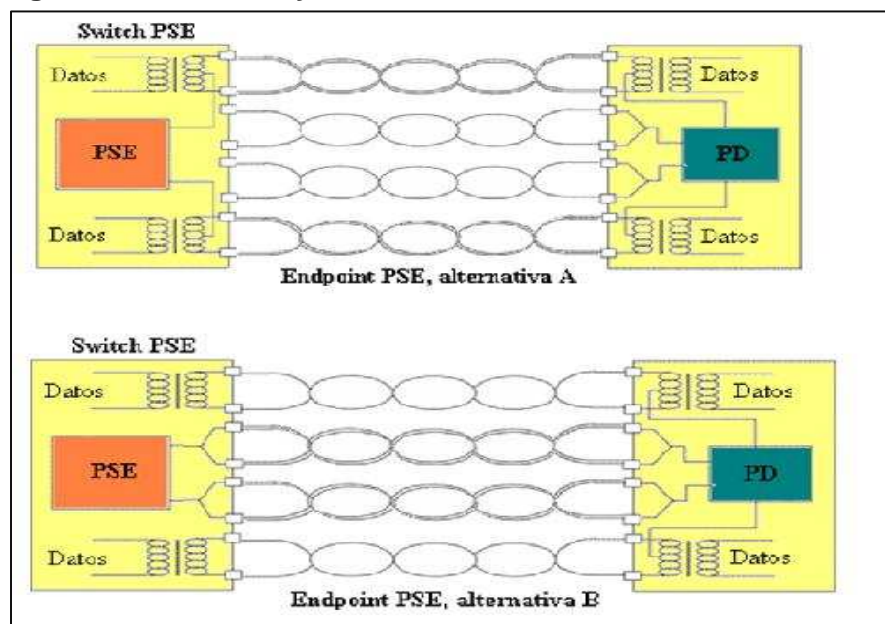
El PSE decide si el modo A o el Modo B deben ser utilizados, no lo hace el PD. PDs que implementen sólo Modo A ó Modo B se considera que no cumplen con el estándar. Los PSE pueden implementar modo A, Modo B o ambos (pero no pueden entregar potencia en los dos modos al mismo tiempo). Un PD indica que cumple con el estándar colocando un resistor de 25 k Ω entre los pares sobre los cuales espera la potencia. Si el PSE detecta una resistencia que es demasiado alta o demasiado baja (incluyendo un corto), no se entrega potencia.

Esto protege a los dispositivos que no soportan el estándar IEEE 802.3af. Una característica opcional llamada power class permite a los PD indicar sus requerimientos de potencia al cambiar la resistencia detectada en altos voltajes. Para tener potencia, el PD debe utilizar de forma continua 5–10 mA por lo menos durante 60 ms con no menos de 400 ms desde el último uso o sino la potencia

será retirada por el PSE. Hay dos tipos de PSE especificados por IEEE 802.3-2008: los endspans y los midspans.

- ❖ Endspans son switches Ethernet que incluyen la electrónica para transmisión de Power over Ethernet. Endspans son llamados comúnmente PoE switches.
- ❖ Midspans son inyectores de potencia que se colocan entre un switch Ethernet normal (es decir, sin PoE) y el dispositivo alimentado con PoE, inyectando potencia sin afectar los datos.
- ❖ Endspans son utilizados normalmente en nuevas instalaciones o cuando el switch ha sido reemplazado por otras razones (por ejemplo cambiar de 10/100 a Gigabit o para agregar nuevos protocolos de seguridad), y se presenta la oportunidad de agregar PoE.
- ❖ Midspans son utilizados cuando no es deseable reemplazar y configurar un nuevo switch Ethernet, y PoE sólo necesita ser adicionado a algunos puntos en la red.

Figura 12. Modos A y B.



Fuente: organizado por el autor.

5.2.8.4. Modo de trabajo IEEE 802.3af. Tiene tres fases que son signature (firma), clasificación y desconexión descritas a continuación;

❖ **SIGNATURE:**

- Primero el PSE prueba el dispositivo para ver si este cumple con la norma IEEE 802.3af.
- Probando con dos voltajes de corriente limitada entre 2.7 V y 10 V, el PSE verifica la impedancia característica de 25 kW.
- Los dispositivos Non-PoE usualmente estarán por debajo de 1kW o con muchos mega W. Si la impedancia característica del dispositivo IEEE 802.3af no se puede ver, el proceso se detiene en este punto.

❖ **CLASIFICACIÓN:**

- EL PSE trata de clasificar el PD de acuerdo con una clasificación de voltaje entre 15 V y 20 V y el PD responderá al enviar una corriente específica para identificarse dentro de una “clase de potencia” de acuerdo a la Cuadro.2.

Cuadro 2. Clasificación de voltaje.

CLASE	USO	Potencia del PD (W)	Corriente de clasificación (mA)
0	Default	0.44 a 12.95	<5.0
1	Opcional	0.44 a 3.84	10.5
2	Opcional	3.84 a 6.49	18.5
3	Opcional	6.49 a 12.95	28
4	Opcional	Reservada*	40

- ❖ **DESCONEXIÓN:** Un PSE jamás debe enviar potencia a un dispositivo que no lo espere. Por tanto un PSE debe retirar la señal de PoE cuando el cable es desconectado. Y volver a aplicarla únicamente después que las fases de firma y clasificación sean correctamente seguidas.

El PSE detecta la desconexión por uno de dos métodos y retira la potencia de los sistemas.

- El método de desconexión DC detecta cuando la corriente del PD cae por debajo de un umbral establecido (5 a 10 mA) durante un intervalo de tiempo especificado (300 ms a 400 ms).
- El método de desconexión AC superpone un pequeño voltaje AC sobre la potencia enviada y mide la corriente AC resultante. Si la impedancia está por encima de 26.25 k W, el envío de potencia es detenido hasta que las fases de firma y clasificación sean realizados de nuevo.

5.2.9. Protocolos IP. Es parte de la capa de Internet del conjunto de protocolos TCP/IP. Es uno de los protocolos de Internet más importantes ya que permite el desarrollo y transporte de datagramas de IP como se muestra en la figura 13 (paquetes de datos), aunque sin garantizar su entrega. En realidad, el protocolo IP procesa datagramas de IP de manera independiente al definir su representación, ruta y envío. El protocolo IP determina el destinatario del mensaje mediante 3 campos:

- ❖ El campo de dirección IP: Dirección del equipo.
- ❖ El campo de máscara de subred: Una máscara de subred le permite al protocolo IP establecer la parte de la dirección IP que se relaciona con la red.
- ❖ El campo de pasarela predeterminada: Le permite al protocolo de Internet saber a qué equipo enviar un datagrama, si el equipo de destino no se encuentra en la red de área local.

5.2.9.1. Direccionamiento. Se establece una distinción entre nombres, direcciones y rutas. Un nombre indica que buscamos. Una dirección indica dónde está. Una ruta indica cómo llegar allí. El protocolo internet maneja principalmente direcciones. Es tarea de los protocolos de mayor nivel (es decir, protocolos host-a-host o entre aplicaciones) hacer corresponder nombres con direcciones.

El módulo internet hace corresponder direcciones de internet con direcciones de red local. Es tarea de los procedimientos de menor nivel (es decir, redes locales o pasarelas) realizar la correspondencia entre direcciones de red local y rutas. Las direcciones son de una longitud fija de 4 octetos (32 bits). Una dirección comienza por un número de red, seguido de la dirección local (llamada el campo "resto"). Hay 5 formatos o clases de direcciones de internet [16]:

- ❖ **Clase A.** El bit más significativo es 0, los 7 bits siguientes son la red, y los 24 bits restantes son la dirección local;
- ❖ **Clase B.** Los dos bits más significativos son uno-cero ("10"), los 14 bits siguientes son la red y los últimos 16 bits son la dirección local;
- ❖ **Clase C.** Los tres bits más significativos son uno-uno-cero ("110"), los 21 bits siguientes son la red y los 8 restantes son la dirección local.
- ❖ **Clase D.** Si los cuatro primeros bits de la dirección son «1» «1» «1» «0» nos encontramos frente a una dirección multicast. Entonces, no se habla de una

dirección de red, sino de un grupo de equipos a los que se desea enviar datos simultáneamente. Todos los bits de una dirección multicast son significativos, así que la máscara por defecto es de 32 bits (prefijo 32).

- ❖ **Clase E.** Si los cuatro primeros bits de la dirección son unos lógicos, la dirección IP pertenece a un rango que se ha reservado para experimentación. Dentro de esta clase aparece la dirección IP de difusión 255.255.255.255

Figura 13. Datagrama IP.



Fuente: Information Sciences Institute University of Southern California [en línea] [Consultado en Enero del 2011] <http://rfc-es.org/rfc/rfc0791-es.txt>

5.2.9.2. Campos de la trama IP. A continuación se describe los campos del datagrama que se muestra en la figura 12.

Versión: el campo Versión describe el formato de la cabecera Internet.

IHL: Longitud de la Cabecera Internet (Internet Header Length), es la longitud de la cabecera en palabras de 32 bits, y por tanto apunta al comienzo de los datos.

Tipo de Servicio: el Tipo de Servicio proporciona una indicación de los parámetros abstractos de la calidad de servicio deseada. Estos parámetros se usarán para guiar la selección de los parámetros de servicio reales al transmitir un datagrama a través de una red en particular.

Longitud Total: la Longitud Total es la longitud del datagrama, medida en octetos, incluyendo la cabecera y los datos. Este campo permite que la longitud máxima de un datagrama sea de 65,535 octetos. Los datagramas de tal longitud no son prácticos para la mayoría de hosts y redes.

Identificación: es un valor de identificación asignado por el remitente como ayuda en el ensamblaje de fragmentos de un datagrama.

Flags (indicadores): son diversos indicadores de control.

Posición del Fragmento: este campo indica a que parte del datagrama pertenece este fragmento. La posición del fragmento se mide en unidades de 8 octetos (64bits). El primer fragmento tiene posición 0.

Tiempo de Vida: este campo indica el tiempo máximo que el datagrama tiene permitido permanecer en el sistema internet. Si este campo contiene el valor cero, entonces el datagrama debe ser destruido.

Protocolo: este campo indica el protocolo del siguiente nivel usado en la parte de datos del datagrama internet. Los valores de varios protocolos son especificados en "Números Asignados".

Suma de Control de Cabecera: suma de Control de la cabecera solamente. Dado que algunos campos de la cabecera cambian (p. ej. el tiempo de vida), esta suma es re-calculada y verificada en cada punto donde la cabecera internet es procesada.

Dirección de Origen: la dirección de origen.

Dirección de Destino: la dirección de destino.

Opciones: las opciones pueden o no aparecer en los datagramas. Deben ser implementadas por todos los módulos IP (host y pasarelas). Lo que es opcional es su transmisión en cualquier datagrama en particular, no su implementación.

5.2.10. Protocolo TCP. TCP está diseñado para proporcionar una comunicación segura entre procesos (usuarios TCP) paritarios a través de una gran variedad de redes seguras así como a través de un conjunto de redes interconectadas. Funcionalmente, es equivalente al protocolo de transporte ISO Capa 4. A diferencia del modelo OSI, TCP está intercambiando un flujo de datos.

Esto es, que TCP intercambia los datos. Los datos se sitúan en memorias temporales y son transmitidos por el protocolo TCP en segmentos. TCP proporciona seguridad y etiquetado de precedencia. Además, TCP suministra dos funciones útiles para etiquetar datos: cargar y urgente [17].

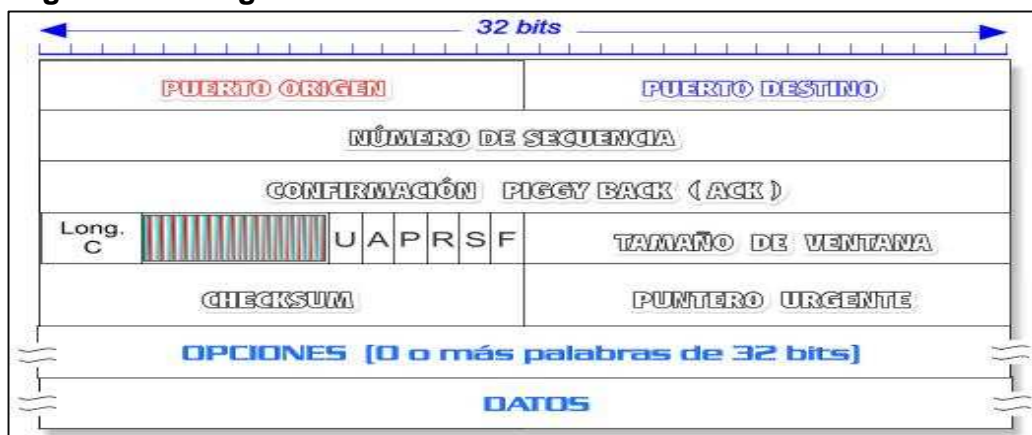
❖ **Cargar flujo de datos:** normalmente, TCP decide cuándo se ha acumulado suficientes datos para formar un segmento para ser transmisión. El usuario TCP

puede requerir que TCP transmita todos los datos pendientes a los que incluye una etiqueta con un indicador de carga. En el extremo receptor, TCP entregará los datos al usuario en la misma forma. Un usuario puede requerir esto si en los datos se detecta una interrupción lógica

- ❖ **Indicación de datos urgentes:** esta posibilidad proporciona un medio para informar al usuario TCP destino que en el flujo de datos entrantes existen datos significativos o “urgentes”. Es responsabilidad de usuario destino realizar la acción apropiada.

La entidad de transporte de TCP puede estar en un proceso de usuario o en el kernel. Parte un flujo de bytes en la trama y los manda como datagramas de IP, como la Figura 14.

Figura 14. Datagrama TCP.



Fuente: University of Málaga [en línea][Consultado en Mayo del 2011]
<http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/graficos/tcp.gif>

5.2.10.1. Campos de la trama TCP. A continuación se describe los campos del datagrama que se muestra en la figura 14.

- ❖ **Puerto de origen (16 bits):** puerto relacionado con la aplicación en curso en la máquina origen.
- ❖ **Puerto de destino (16 bits):** puerto relacionado con la aplicación en curso en la máquina destino.
- ❖ **Número de secuencia (32 bits):** cuando el indicador SYN está fijado en 0, el número de secuencia es el de la primera palabra del segmento actual. Cuando

SYN está fijado en 1, el número de secuencia es igual al número de secuencia inicial utilizado para sincronizar los números de secuencia (ISN).

- ❖ **Número de acuse de recibo (32 bits):** el número de acuse de recibo, también llamado número de descargo se relaciona con el número (secuencia) del último segmento esperado y no el número del último segmento recibido.
- ❖ **Margen de datos (4 bits):** esto permite ubicar el inicio de los datos en el paquete. Aquí, el margen es fundamental porque el campo opción es de tamaño variable.
- ❖ **Reservado (6 bits):** un campo que actualmente no está en uso pero se proporciona para el uso futuro.
- ❖ **Indicadores (6x1 bit):** los indicadores representan información adicional;
 - **URG:** Si este indicador está fijado en 1, el paquete se debe procesar en forma urgente.
 - **ACK:** Si este indicador está fijado en 1, el paquete es un acuse de recibo.
 - **PSH (PUSH):** si este indicador está fijado en 1, el paquete opera de acuerdo con el método PUSH.
 - **RST:** si este indicador está fijado en 1, se restablece la conexión.
 - **SYN:** el indicador SYN de TCP indica un pedido para establecer una conexión.
 - **FIN:** si este indicador está fijado en 1, se interrumpe la conexión.
- ❖ **Ventana (16 bits):** campo que permite saber la cantidad de bytes que el receptor desea recibir sin acuse de recibo.
- ❖ **Suma de control (CRC):** la suma de control se realiza tomando la suma del campo de datos del encabezado para poder verificar la integridad del encabezado.
- ❖ **Puntero urgente (16 bits):** indica el número de secuencia después del cual la información se torna urgente.
- ❖ **Opciones (tamaño variable):** diversas opciones.
- ❖ **Relleno:** espacio restante después de que las opciones se rellenan con ceros para tener una longitud que sea múltiplo de 32 bits.

Para obtener servicio de TCP, el emisor y el receptor tienen que crear los puntos terminales de la conexión (los sockets). La dirección de un socket es la dirección

de IP del host y un número de 16 bits que es local al host (la puerta). Se identifica una conexión con las direcciones de socket de cada extremo las características más representativas de TCP son:

Los números de puerta bajo 256 son puertas bien conocidas para servicios comunes (como FTP). Las conexiones de TCP son punto-a-punto y full dúplex.

- ❖ No preservan los límites de mensajes.
- ❖ Cuando una aplicación manda datos a TCP, TCP puede mandarlos inmediatamente o almacenarlos (para acumular más).
- ❖ Una aplicación puede solicitar que TCP manda los datos inmediatamente a través del flag de PUSH (empujar).
- ❖ TCP también apoya los datos urgentes.
- ❖ TCP manda datos con el flag URGENT inmediatamente.
- ❖ En el destino TCP interrumpe la aplicación (la manda una señal), que permite que la aplicación pueda encontrar los datos urgentes.

5.2.11. Protocolo TCP/IP. El protocolo de capa de red IP (Internet Protocol / Protocolo de Internet) es el que Mantiene unida a la red. Es la unidad básica para la transferencia de datos, selección de rutas (ruteo) y conjunto de reglas para la entrega de paquetes no confiable, toma los datos del nivel superior (TCP o UDP) y los inserta en la capa de Internet como datagramas, usa ICMP (Internet Control Message Protocol / Protocolo de Mensajes de Control de Internet).

Parte de la capa IP, se empaqueta dentro de un datagrama, verifica e informa sobre eventos en red IP para reportar errores, se basa en servicio orientado a No conexión y No confiable; los datagramas trabajan de forma independiente y viajan por distintas redes (ETHERNET, FRAME RELAY, X.25).

5.2.11.1. Campos de la trama TCP/IP. Los campos de la cabecera en el datagrama cumplen la siguiente función:

- ❖ **Versión:** lleva y verifica la versión del IP que puede ser IPv4, IPv5 o IPv6.
- ❖ **Longitud Header:** longitud del encabezado mide palabras de 32 bits, con un máximo de 16 palabras que serían 64 bytes.

- ❖ **Tipo de Servicio:** permite al nodo indicar a la subred el tipo de servicio que desee. Son posibles algunas combinaciones de confiabilidad y velocidad.
- ❖ **Longitud Total:** mide octetos, incluye todo el datagrama (encabezado y datos) con un máximo de 65535 bytes.
- ❖ **Identificación:** se encarga de fragmentar, es decir, identifica a que datagrama pertenecen los fragmentos que llegan al destino.
- ❖ **Desplazamiento del fragmento:** especifica el desplazamiento del fragmento de acarreo en el datagrama original, se manejan en unidades de 8 bytes.
- ❖ **Banderas:** controlan la fragmentación dando información de cuando no deben fragmentar DF y cuando deben seguir fragmentando MF.
- ❖ **Tiempo de Vida:** tiempo en segundos que se permite al datagrama permanecer en la red. Luego se elimina y retorna al nodo de origen.
- ❖ **Protocolo:** indica la capa de transporte a la que debe entregarse, puede ser: TCP o UDP.
- ❖ **Suma de Verificación del Encabezado:** detecta errores.
- ❖ **Dirección de Origen y de Destino:** indican el número de red y de nodo.
- ❖ **Opciones:** se usan eventualmente para pruebas de depuración o de red, son de longitud variable.

Los Protocolos del Modelo TCP/IP Es importante destacar la funcionalidad de cada protocolo.

- ❖ **TCP:** este Protocolo es confiable orientado a conexión, hace entrega sin errores de la información de extremo a extremo, realiza multiplexado y de-multiplexado de la información y pasa a la capa de Internet. Maneja conexiones full dúplex, se encarga del control de flujo asegurando que un emisor rápido no pueda recargar a un receptor lento con más información de la que pueda manejar.
- ❖ **UDP:** protocolo no confiable orientado a No conexión, usado para consultas de petición y respuesta de una sola ocasión, del tipo cliente-servidor, maneja velocidad sobre precisión no implementa control de flujo, pueden existir

pérdidas, duplicaciones y retrasos, realiza multiplexado y de multiplexado de la información.

- ❖ **TELNET:** realiza la conexión remota a través de internet con autenticación.
- ❖ **FTP:** se encarga del copiado de archivos con autenticación.
- ❖ **SMTP:** especifica el formato de mensajes usando código ASCII.
- ❖ **DNS:** traduce la dirección IP para relacionar los nombres de los nodos.

5.2.11.2. Arquitectura TCP/IP. El protocolo TCP/IP (Transmisión Control Protocol/Internet Protocol) hace posible enlazar cualquier tipo de computadoras, sin importar el sistema operativo que usen o el fabricante. Este protocolo fue desarrollado originalmente por el ARPA (Advanced Research Projects Agency) del Departamento de Defensa de los Estados Unidos. Este sistema de IP permite a las redes enviar correo electrónico (e-mail), transferencia de archivos (FTP) y tener una interacción con otras computadoras (TELNET) no importando donde estén localizadas, tan solo que sean accesibles a través de Internet.

TCP/IP permite que en una misma capa pueda tener protocolos diferentes con diferente funcionamiento, siempre y cuando utilicen las funciones suministradas por la capa inferior y provean a la superior de otras funciones. En OSI, es imprescindible el pasar de una capa a otra pasando por todas las intermedias. Por ejemplo, en TCP/IP, una capa de aplicación puede utilizar servicios de una capa Aunque no hay un TCP/IP oficial, se pueden establecer 5 capas, ilustrada en la figura 15 [18]:

Figura 15. Modelo TCP/IP Vs OSI.



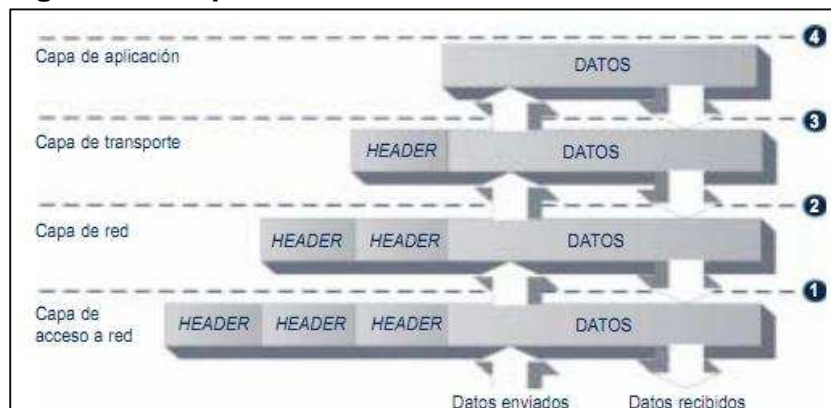
Fuente: The McGraw-Hill Companies[en línea] [Consultado en Mayo del 2011]

<http://www.mcgraw-hill.es/bcv/guide/capitulo/8448199766.pdf>

Como esta información de control se sitúa antes de los datos que se transmiten, se llama cabecera (header). En la Figura 16 se puede ver cómo cada capa añade una cabecera a los datos que se envían a la red. Este proceso se conoce como encapsulado. Si en vez de transmitir datos se trata de recibirlos, el proceso sucede al revés.

Cada capa elimina su cabecera correspondiente hasta que quedan sólo los datos. En teoría cada capa maneja una estructura de datos propia, independiente de las demás, aunque en la práctica estas estructuras de datos se diseñan para que sean compatibles con las de las capas adyacentes. Se mejora así la eficiencia global en la transmisión de datos.

Figura 16. Esquema TCP/IP.



Fuente: The McGraw-Hill Companies [en línea][Consultado en Mayo del 2011]

<http://www.mcgraw-hill.es/bcv/guide/capitulo/8448199766.pdf>

5.2.11.2.1. Capa de Física. Esta capa se encarga del transporte de los bits de un extremo al otro del medio de transmisión. El cual debe asegurarse que cuando un extremo envía un “0” el extremo distante reciba efectivamente un “0”.

A nivel de la capa física las recomendaciones y estándares establecen interfaces mecánicas, eléctricas y de procedimiento, teniendo en cuenta las características del medio de transmisión (ancho de banda, ruido o interferencia, características de propagación).

La capa física también define las especificaciones eléctricas, mecánicas, de procedimiento y funcionales para activar, mantener y desactivar el enlace físico entre sistemas finales.

Las características tales como niveles de voltaje, temporización de cambios de voltaje, velocidad de datos físicos, distancias de transmisión máximas, conectores físicos y otros atributos similares son definidas por las especificaciones de la capa física [19].

5.2.11.2.2. Capa de Enlace. La función principal de la capa de enlace es lograr una comunicación eficiente y confiable entre dos extremos de un canal de transmisión. Para ello, la capa de enlace realiza las siguientes funciones:

- ❖ **Armado y separación de tramas:** dado que la capa física solamente acepta y transmite bits, sin preocuparse de su significado, corresponde a la capa de enlace para crear y reconocer los límites de las tramas de datos.
- ❖ **Detección de errores:** proporciona detección y corrección de errores en el envío de tramas entre computadores, y provee el control de la capa física. Sus funciones, en general, son:
 - Identificar Trama de datos.
 - Códigos detectores y correctores de error.
 - Control de flujo.
 - Gestión y coordinación de la comunicación.
- ❖ **Control de flujo:** la capa de enlace debe resolver los problemas que surgen debido a las diferentes velocidades de procesamiento del receptor y emisor. Debe tener algún tipo de regulación de tráfico, para que no existan saturaciones o desbordes de memorias (buffers).
- ❖ **Adecuación para acceso al medio:** en TCP/IP la capa de enlace dispone de una sub-capa de acceso al medio (MAC Medium Access Control).

Esta sub-capa de acceso al medio implementa los protocolos necesarios para utilizar un medio compartido en las redes de difusión.

Esta sub-capa debe resolver las colisiones (resultantes de que varias máquinas intenten enviar tramas a la vez sobre un mismo medio compartido).

5.2.11.2.3. Capa de Red. La capa de red es la encargada de hacer llegar la información desde el origen hasta el destino. Para esto puede ser necesario pasar por varias máquinas intermedias. Es de hacer notar la diferencia con la capa de enlace, cuya función se limita a transportar en forma segura de tramas de un

punto a otro en el canal de transmisión. La capa de red puede brindar servicios orientados a la conexión o no orientados a la conexión.

En los servicios orientados a la conexión, la complejidad se encuentra en la propia capa de red. En los servicios no orientados a la conexión, la complejidad es pasada una capa más arriba, es decir, a la capa de transporte. En el funcionamiento orientado a la conexión, la capa de red establece circuitos virtuales en el proceso de conexión. En el funcionamiento no orientado a la conexión, los paquetes enviados se llaman normalmente datagramas.

5.2.11.2.4. Capa de Transporte. La tarea de esta capa es proporcionar un transporte de datos confiable y económico de la máquina de origen a la máquina de destino, independientemente de la red o redes físicas en uso. Es la primera capa en la que los correspondientes son directamente los extremos. Para lograrlo la capa de transporte hace uso de los servicios brindados por la capa de red. De la misma manera hay dos tipos de servicios de transporte, orientados y no orientados a la conexión. La Internet tiene dos protocolos principales a nivel de la capa de transporte:

- ❖ **TCP (Transmisión Control Protocol):** es un protocolo orientado a la conexión, que proporciona flujos de información seguros y confiables.

- ❖ **UDP (User Datagram Protocol):** es un protocolo no orientado a la conexión, muy sencillo (básicamente el paquete IP más un encabezado) y no seguro.

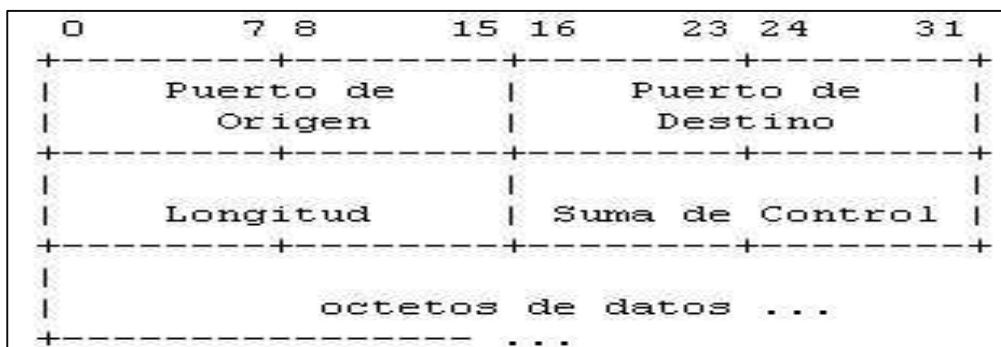
5.2.11.2.5. Capa de Aplicación. En la capa de aplicación residen las aplicaciones de los usuarios. Las capas por debajo de la de aplicación existen únicamente para brindar un transporte confiable a las aplicaciones residentes en la capa de aplicación. En la capa de aplicación se implementan los temas de seguridad, presentación de la información, y cualquier aplicación útil para los usuarios (correo electrónico, world wide web, etc.).

5.2.12. User Datagram Protocol (UDP). El Protocolo de datagramas de usuario (UDP) es un estándar TCP/IP que está definido en RFC 768, "User Datagram Protocol (UDP)". Algunos programas utilizan UDP en lugar de TCP para el transporte de datos rápido, compacto y no confiable entre hosts TCP/IP.

UDP proporciona un servicio de datagramas sin conexión que ofrece entrega de mejor esfuerzo, lo que significa que UDP no garantiza la entrega ni comprueba la secuencia de los datagramas. Un host de origen que necesita comunicación confiable debe utilizar TCP o un programa que proporcione sus propios servicios

de secuencia y confirmación. Por lo tanto, el encabezado del segmento UDP se muestra en la figura 17 [20].

Figura 17. Datagrama UDP.



Fuente: Seguridad y redes [en línea] [Consultado en Mayo del 2011]

<http://seguridadyredes.nireblog.com/blogs1/seguridadyredes/files/udp.jpg>

5.2.12.1. Campos de la trama UDP. Los Significado de los diferentes campos son:

- ❖ **Puerto de origen:** es el número de puerto relacionado con la aplicación del remitente del segmento UDP. Este campo representa una dirección de respuesta para el destinatario. Por lo tanto, este campo es opcional. Esto significa que si el puerto de origen no está especificado, los 16 bits de este campo se pondrán en cero. En este caso, el destinatario no podrá responder (lo cual no es estrictamente necesario, en particular para mensajes unidireccionales).
- ❖ **Puerto de destino:** este campo contiene el puerto correspondiente a la aplicación del equipo receptor al que se envía.
- ❖ **Longitud:** este campo especifica la longitud total del segmento, con el encabezado incluido. Sin embargo, el encabezado tiene una longitud de 4 x 16 bits (que es 8 x 8 bits), por lo tanto la longitud del campo es necesariamente superior o igual a 8 bytes.
- ❖ **Suma de comprobación:** es una suma de comprobación realizada de manera tal que permita controlar la integridad del segmento.

5.2.13. UDP y TCP. En general, las diferencias en cómo entregan los datos UDP y TCP son similares a las diferencias entre una llamada telefónica y una tarjeta postal. TCP funciona como una llamada telefónica, ya que comprueba que el destino está disponible y preparado para la comunicación.

UDP funciona como una tarjeta postal: los mensajes son pequeños y la entrega es probable, pero no siempre está garantizada. Normalmente, utilizan UDP los programas que transmiten pequeñas cantidades de datos a la vez o que tienen requisitos de tiempo real. En estas situaciones, las capacidades de carga pequeña y multidifusión de UDP (por ejemplo, un datagrama, muchos destinatarios) resultan más apropiadas que TCP. UDP es notablemente diferente de los servicios y características que proporciona TCP.

En la siguiente Cuadro 3. Se comparan las diferencias en el modo de administrar la comunicación TCP/IP según se utilice UDP o TCP para el transporte de datos.

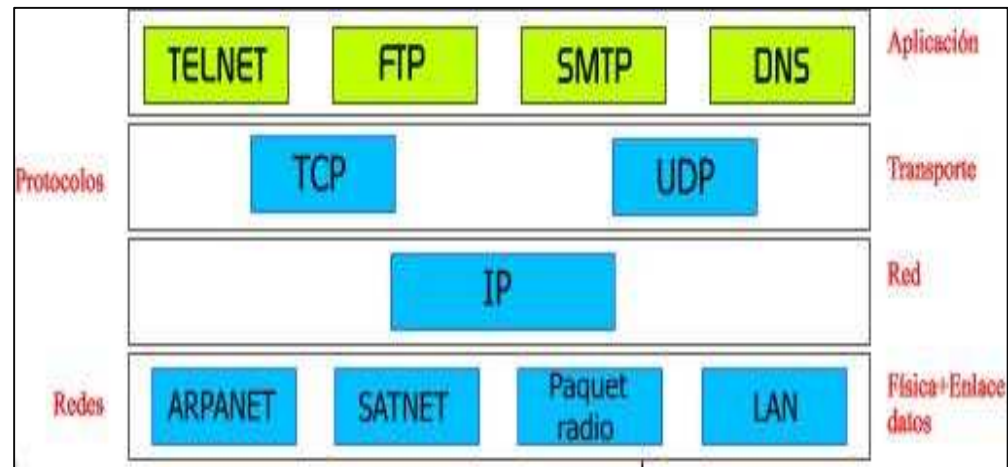
Cuadro 3. UDP Vs TCP.

UDP	TCP
Servicio sin conexión; no se establece una sesión entre los hosts.	Servicio orientado a la conexión; se establece una sesión entre los hosts.
UDP no garantiza ni confirma la entrega, y no secuencia los datos.	TCP garantiza la entrega mediante el uso de confirmaciones y la entrega secuenciada de datos.
Los programas que utilizan UDP son responsables de proporcionar la confiabilidad necesaria para el transporte de datos.	Los programas que utilizan TCP proporcionan la seguridad del transporte de datos confiable.
UDP es rápido, tiene requisitos de carga pequeños y puede admitir la comunicación punto a punto y de un punto a varios puntos.	TCP es más lento, tiene requisitos de carga mayores y sólo admite la comunicación punto a punto.

Fuente: Microsoft [en línea][Consultado en Febrero del 2011] [http://technet.microsoft.com/es-es/library/cc785220\(WS.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/es-es/library/cc785220(WS.10).aspx)

En la figura 18. Se muestra la posición de cada protocolo dentro de la arquitectura, Cada implementación TCP/IP particular incluye un conjunto más o menos restringido de protocolos de aplicación.

Figura 18. Arquitectura TCP/IP y UDP.



Fuente: University of Málaga [en línea][Consultado en Febrero del 2011
<http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/graficos/prttcp.gif>

5.2.14. Enrutamiento. Los protocolos de enrutamiento proporcionan mecanismos distintos para elaborar y mantener las tablas de enrutamiento de los diferentes routers de la red, así como determinar la mejor ruta para llegar a cualquier host remoto. En un mismo router pueden ejecutarse protocolos de enrutamiento independientes, construyendo y actualizando tablas de enrutamiento para distintos protocolos encaminados.

❖ **Enrutamiento Estático.** El principal problema que plantea mantener tablas de enrutamiento estáticas, además de tener que introducir manualmente en los routers toda la información que contienen, es que el router no puede adaptarse por sí solo a los cambios que puedan producirse en la topología de la red. Sin embargo, este método de enrutamiento resulta ventajoso en las siguientes situaciones:

- Un circuito poco fiable que deja de funcionar constantemente. Un protocolo de enrutamiento dinámico podría producir demasiada inestabilidad, mientras que las rutas estáticas no cambian.
- Se puede acceder a una red a través de una conexión de acceso telefónico. Dicha red no puede proporcionar las actualizaciones constantes que requiere un protocolo de enrutamiento dinámico.
- Existe una sola conexión con un solo ISP. En lugar de conocer todas las rutas globales, se utiliza una única ruta estática.
- Un cliente no desea intercambiar información de enrutamiento dinámico.

❖ **Enrutamiento Predeterminado.** Es una ruta estática que se refiere a una conexión de salida o Gateway de “último recurso”. El tráfico hacia destinos

desconocidos por el router se envía a dicha conexión de salida. Es la forma más fácil de enrutamiento para un dominio conectado a un único punto de salida. Esta ruta se indica como la red de destino **0.0.0.0/0.0.0.0**.

- ❖ **Enrutamiento Dinámico.** Los protocolos de enrutamiento mantienen tablas de enrutamiento dinámicas por medio de mensajes de actualización del enrutamiento, que contienen información acerca de los cambios sufridos en la red, y que indican al software del router que actualice la tabla de enrutamiento en consecuencia. Intentar utilizar el enrutamiento dinámico sobre situaciones que no lo requieren es una pérdida de ancho de banda, esfuerzo, y en consecuencia de dinero [21].

5.3. CABLEADO ESTRUCTURADO.

El concepto de cableado estructurado es tender cables de señal en un edificio de manera tal que cualquier servicio de voz, datos, control y monitoreo esté disponible desde y hacia cualquier ubicación de conexión (outlet) del edificio.

Esto es posible por medio de la distribución de un cableado estructurado estándar con cable, cobre o fibra óptica, esta infraestructura es diseñada para maximizar la velocidad, eficiencia y seguridad de la red.

El sistema de cableado estructurado es la plataforma universal sobre la que se va construir la estrategia general del sistema de información, del mismo modo que el intercambio de información es vital para cualquier empresa, sabiendo que el sistema de cableado es el que le da vida a la red. Las técnicas de cableado estructurado se aplican en [22];

Edificios donde la densidad de puertos informáticos y teléfonos es muy alta, oficinas, centros de enseñanzas, etc.

- ❖ Donde se necesita gran calidad de conexión así como en una rápida y efectiva gestión de las redes como ; Hospitales, Centros oficiales, terminales, etc.
- ❖ Donde la instalación se le exija fiabilidad debido a condiciones extremas como en los barcos, aviones, fábricas, estaciones de autobuses, etc.

5.3.1. Estándar de cableado. El Instituto Americano Nacional de Estándares, la Asociación de Industria de Telecomunicación y la Asociación de Industria Electrónica (ANSI/TIA/EIA), publican conjuntamente estándares para la mano

factura ,instalaciones, rendimientos de equipos, sistemas de telecomunicación y electrónico, las siguientes son las normas básicas para el cableado estructurado.

5.3.1.1. Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A. De alambrado de telecomunicaciones para edificios comerciales, este estándar define un sistema genérico de alambrado de telecomunicación para edificios comerciales que puedan soportar un ambiente de productos y proveedores múltiples. El propósito de este estándar es permitir el diseño e instalación de cableado de telecomunicación contando con poca información acerca de los productos que posteriormente se instalaran.

5.3.1.2. Estándar ANSI/TIA/EIA-569. (De rutas y especificaciones de telecomunicaciones para edificios comerciales), este estándar reconoce tres conceptos fundamentales relacionado con la comunicación y edificios;

- ❖ Los edificios son dinámicos durante la existencia de un edificio, las remodelaciones son mas la regla de la excepción .este estándar reconoce de manera amena el cambio del edificio.
- ❖ Los sistemas de comunicación y medios son dinámicos, durante la existencia de un edificio los equipos cambian de manera elevada, este estándar reconoce estos cambios de manera muy independiente.

El cableado estructurado es más que datos y voz, también incorpora otros sistemas tales como control ambiental, seguridad, audio y televisión.

5.3.1.3. Estándar ANSI/TIA/EIA-606. (Administración para la infraestructura de edificios comerciales). El propósito de este estándar es proporcionar un esquema de administración uniforme que sea independiente de las aplicaciones que se les dé al sistema de cableado, las cuales pueden cambiar varias veces durante la existencia del edificio. Este estándar ofrece guía para; dueños, usuarios finales, consultores, contratistas y administradores de la infraestructura de telecomunicación.

5.3.1.4. Estándar ANSI/TIA/EIA-607. Este estándar especifica cómo se debería proteger los equipos e instalación de telecomunicaciones contra descargas eléctricas proponiendo que todo esto esté aterrizado o conectados a sistema de tierra física y así protegerlos por daños por descarga eléctrica, daños que puede ser de una gran suma de dinero.

Estos estándares proporcionan las funcionalidades básicas de diseño del cableado estructurado, en lo que debería decidir, en base a las aplicaciones que

se tendrán los tipos de equipos rutas y ductos que se usaran para un montaje de cableado.

5.3.2. Elementos de cableado estructurado. Los componentes del cableado estructurado para hacer más eficiente, la utilización de sus recursos conlleva a unos ítems que recalcan la estructura del montaje en el cableado estructurado estas se dan a partir del subsistema de más bajo nivel de jerarquía, se presenta la siguiente organización;

- ❖ La entrada de servicio.
- ❖ Cuarto de equipos.
- ❖ Cableado vertical.
- ❖ Armario de telecomunicaciones.
- ❖ Cableado horizontal y el área de trabajo.

5.3.2.1. Entrada de servicios. El cuarto de entrada de servicios consiste en la entrada de los servicios de telecomunicaciones al edificio, incluyendo el punto de entrada a través de la pared y continuando hasta el cuarto o espacio de entrada. El cuarto de entrada puede incorporar el backbone que conecta a otros edificios en situaciones de campus. Los requerimientos de los cuartos de entrada se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569.

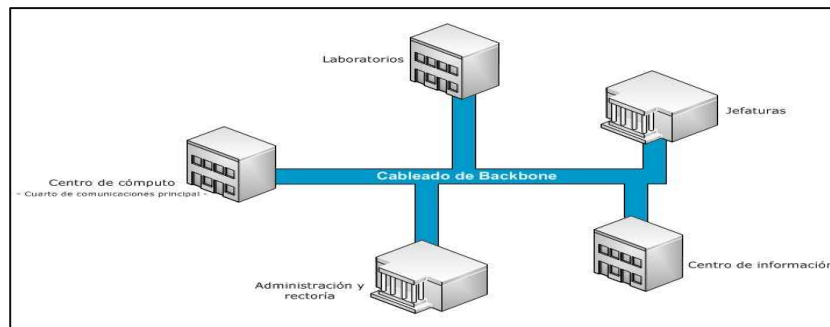
5.3.2.2. Cuarto de equipo. El cuarto de equipo es un espacio centralizado de uso específico para equipo de telecomunicaciones tal como central telefónica, equipo de cómputo y/o conmutador de video. Varias o todas las funciones de un cuarto de telecomunicaciones pueden ser proporcionadas por un cuarto de equipo. Todo edificio debe contener un cuarto de telecomunicaciones o un cuarto de equipo. Los requerimientos del cuarto de equipo se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569.

5.3.2.3. Cableado vertical. (Backbone) El propósito del cableado del backbone es proporcionar interconexiones entre cuartos de entrada de servicios del edificio, cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones. El cableado del backbone incluye la conexión vertical entre varios pisos de un mismo edificio.

El cableado del backbone incluye medios de transmisión (cable), puntos principales e intermedios de conexión cruzada y terminaciones mecánicas. En el

cableado vertical es usual usar fibra óptica y cable UTP, aunque en ocasiones se usa cable coaxial, en la figura 19. Se da un ejemplo de conexión estrella en el cableado vertical.

Figura 19. Cableado Vertical.



Fuente: Net Humans S.A. de C.V. [en línea][Consultado en Febrero del 2011]
<http://www.nethumans.com/solutions/cabling/img/verticalCabling1.jpg>

5.3.2.4. Armario de telecomunicaciones. Un cuarto de telecomunicaciones es el área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones. El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones.

Esta es la estructura (rack o gabinete) en donde termina el cableado vertical y comienza el cableado Horizontal. Este alberga el equipo necesario, para realizar las interconexiones así como lo muestra la figura 20.

Figura 5.20. Armario.

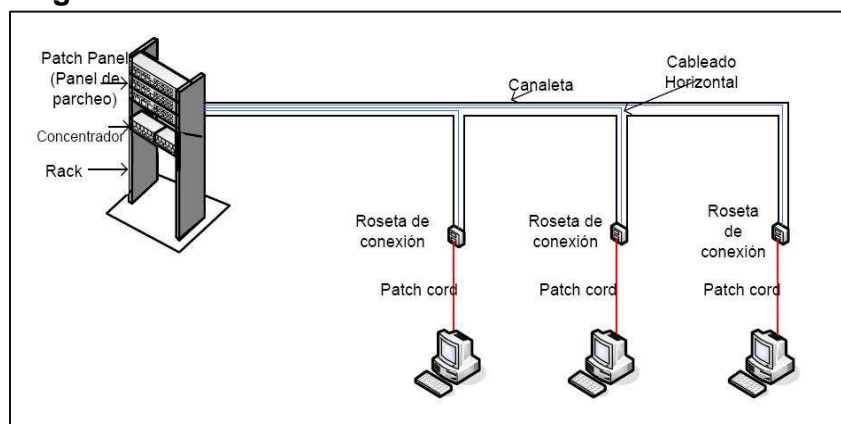


Fuente: Blog Informático[en línea] [Consultado en Febrero del 2011] http://3.bp.blogspot.com/_1O5nnuZwBGo/R5wUMhc69xI/AAAAAAAAABY/SJKuJBd96q0/s320/Rack.jpg

5.3.2.5. Cableado horizontal. El cableado horizontal incorpora el sistema de cableado que se extiende desde la salida de área de trabajo de telecomunicaciones (Work Área Outlet, WAO) hasta el cuarto de telecomunicaciones.

Todo cableado horizontal debe ir canalizado por conductos adecuados. En la mayoría de los casos, siendo lo más apropiado para la instalación de los cables es el uso de las canaletas, las cuales permiten de una forma flexible trazar la ruta del cableado desde el cuarto principal de control tal como se indica en la figura 21.

Figura 21. Cableado horizontal.



Fuente: Blog Informático[en línea] [Consultado en Abril del 2011]

http://1.bp.blogspot.com/_6vXYuW1Feck/TG3oBonTj_I/AAAAAAAAAw/d00ZfZOOhK/s320/Image+cableado+horizontal.gif

5.3.2.6. Área de trabajo. Este comprende los elementos que se encuentran entre la toma del usuario y el equipo terminal. El cual forman parte del área de trabajo la computadora y sus periféricos, el cable de conexión. Esta área de trabajo se define como la zona donde están los distintos puntos de red donde se encontraran caja de conexión.

5.3.3. Certificación del cableado estructurado. Para certificar el cableado estructurado hay que tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Cada enlace deberá ser testeado de acuerdo a las especificaciones definidas en el estándar TIA Cat6 (ANSI / TIA / EIA-568- B.2-1).
2. Los enlaces deberán ser testeados desde el gabinete de distribución intermedio (IDF) hasta la caja de pared en el área de trabajo y deberán cumplir con las especificaciones definidas en el estándar TIA Cat6.

3. El 100% de los enlaces deberán ser testeados y pasar de acuerdo al parámetro. Cualquier enlace defectuoso deberá ser corregido y re-testeado. El resultado final de los test se deberá incluir en la documentación del proceso.
4. Las pruebas deben ser llevadas a cabo por personal que acredite capacitación y posea la certificación correspondiente.
5. El tester, adaptadores y terminadores deben cumplir con los requerimientos del estándar TIA Cat6.
6. El tester debe cumplir con los periodos de calibración establecidos por su fabricante para asegurar que su precisión sea la especificada por el fabricante.
7. Los cables y adaptadores del tester deben ser de alta calidad y no deben presentar ninguna señal de desgaste o deterioro.
8. La condición de éxito o falla de la prueba de un enlace está determinada por el éxito de todas las pruebas individuales sobre dicho enlace.
9. Un resultado de éxito o falla de cada test individual se determina comparando los valores medidos con los límites especificados para ese parámetro.

Requerimientos Opcionales:

10. Se deberá invitar a un representante del cliente a presenciar el proceso de certificación. El representante deberá ser notificado de la fecha de comienzo y de fin del proceso cinco días hábiles antes de que las pruebas den inicio.
11. El representante seleccionará una muestra al azar del 5% de los enlaces. El representante testeará los enlaces de esa muestra y los resultados se almacenarán junto al resto de la documentación del proceso y se compararán con los resultados obtenidos en la prueba de campo. Si más del 2% de la muestra difiere en términos de éxito/falla, el contratista deberá realizar el testeo del 100% de las bocas bajo supervisión del cliente y el costo correrá por cuenta del contratista.

Las pruebas que certifican que el cable está en optimas opciones, son los que miden; resistencia, longitud, velocidad de propagación, impedancia, atenuación, entre otros así como se explicaran a continuación.

- ❖ **Mapa de cableado:** la prueba de mapa de cableado prueba y presenta las conexiones de los hilos entre los extremos lejano y cercano del cable en los cuatro pares. Se prueba la continuidad del blindaje si se selecciona un tipo de

cable blindado. Los pares que se prueban son aquellos que han sido definidos por la norma de prueba seleccionada.

- ❖ **Resistencia:** para el caso del UTP Categoría 5 , la resistencia de cualquier conductor no podrá superar los 9,8 ohms cada 100 metros a 20 grados centígrados y en el caso de los STP no podrá exceder los 5,71 ohms en 100 metros.
- ❖ **La velocidad nominal de propagación (NVP):** es la velocidad de una señal por el cable relativa a la velocidad de la luz. En el vacío, las señales eléctricas viajan a la velocidad de la luz. En un cable, las señales viajan a una velocidad menor a la de la luz. La velocidad de una señal eléctrica en un cable es por lo general entre el 60% y 80% de la velocidad de la luz.

Si la NVP de un cable es demasiado lenta o el cable es demasiado largo, las señales se demoran y el sistema no puede detectar las colisiones lo suficientemente pronto para prevenir graves problemas en la red.
- ❖ **Sesgos del retardo:** los sesgos del retardo son las diferencias en los retardos de propagación entre los retardos mas cortos y los retardos de los demas pares de cables.
- ❖ **Atenuacion:** la atenuacion es la perdida de la potencia de una señal. Por ello para que la señal llegue con la suficiente energia es necesario el uso de amplificadores o repetidores. La atenuacion se incrementa con la frecuencia, con la temperatura y con el tiempo. La atenuación es la razón principal de que el largo de las redes tenga varias restricciones. Si la señal se hace muy débil, el equipo receptor no interceptará bien o no reconocerá esta información. Esto causa errores y bajo desempeño al tener que transmitir la señal.
- ❖ **Impedancia:** este es un tipo de resistencia que se presenta al flujo de corriente alterna. Las características de impedancia de un cable es una propiedad compleja resultante de la combinación de efectos inductivos, capacitivos y resistivos del cable, estos valores se dan a conocer por medio del fabricante del cable.
- ❖ **La ACR (Attenuation to Crosstalk Ration):** es la diferencia entre la NEXT en decibeles y la atenuación en decibeles. El valor de la ACR indica cómo se compara la amplitud de las señales recibidas del extremo lejano del transmisor con la amplitud de la interferencia producida por transmisiones del extremo cercano. Un valor alto de ACR significa que las señales recibidas son mucho

más grandes que la interferencia. En términos de la NEXT y de valores de atenuación, un valor alto de ACR corresponde a una NEXT alta y una atenuación baja.

- ❖ **Interferencia e interferencia del extremo cercano (NEXT):** la interferencia es una transmisión de señales indeseables de un par de cables a otro par cercano. De igual forma que el ruido de fuentes externas, la interferencia puede causar problemas de comunicación en las redes. De todas las características de la operación de cables de LAN, la interferencia es la que tiene el mayor efecto en el rendimiento de la red.

La herramienta de prueba mide la interferencia aplicando una señal de prueba a un par de cables y midiendo la amplitud de las señales de interferencia que se reciben en el otro par de cables. El valor de la interferencia se calcula como la diferencia de amplitud entre la señal de prueba y la señal de interferencia al medirse desde el mismo extremo del cable. Esta diferencia se denomina interferencia del extremo cercano (NEXT) y se expresa en decibeles. Los valores más altos de la NEXT corresponden a menos interferencia y un mejor rendimiento del cable.

- ❖ **TDR (Time Domain Reflectometry):** la medición del tiempo transcurrido y la intensidad de la luz reflejada en la fibra óptica, se realiza usando un reflectómetro de dominio óptico. El reflectómetro puede calcular la distancia a los problemas de la fibra, tales como la atenuación y la rotura de la fibra, por lo que es una herramienta útil en la red óptica de la solución de problemas..

- ❖ **Pérdida de retorno (Return Loss):** la pérdida de retorno es la diferencia entre la potencia de la señal transmitida y la potencia de las reflexiones de la señal causadas por las variaciones en la impedancia del cable. Un valor alto de pérdida de retorno significa que las impedancias son casi iguales, lo que da como resultado una gran diferencia entre las potencias de las señales transmitidas y reflejadas. Los cables con valores altos de pérdida de retorno son más eficientes para transmitir señales de LAN porque se pierde muy poco de la señal en reflexiones.

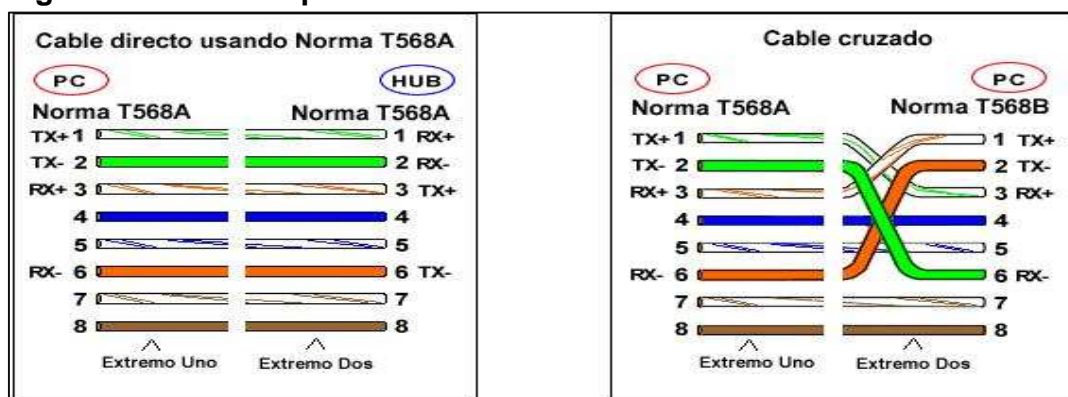
5.3.4. Materiales del cableado estructurado. Los materiales que se usan habitualmente para un cableado estructurado, varían de acuerdo al fabricante y a las normas establecidas para el uso del cableado, a continuación se indicaran cuáles son los componentes más usados para un cableado desde su contextura hasta sus conectores y bases para el cableado.

5.3.4.1. Cable de par trenzado. Por lo general, la estructura de todos los cables par trenzado no difieren significativamente, aunque es cierto que cada fabricante introduce algunas tecnologías adicionales mientras los estándares de fabricación se lo permitan. El cable está compuesto, por un conductor interno que es de alambre electrolítico recocido, de tipo circular, aislado por una capa de polietileno coloreado. Debajo de la aislación coloreada existe otra capa de aislación también de polietileno, que contiene en su composición una sustancia antioxidante para evitar la corrosión del cable.

El conducto sólo tiene un diámetro de aproximadamente medio milímetro, y más la aislación el diámetro puede superar el milímetro. Los segmentos Ethernet contruidos con cable UTP pueden ser de dos clases según su utilización, el denominado cable directo y el cruzado como se muestra en la figura 22.

- ❖ Cable directo (pin a pin); son los cables que conectan un concentrador con un nodo de red (Hub, Nodo); los hilos están con conectores RJ-45 en ambos finales. Todos los pares de colores (como el blanco/azul) están conectados en las mismas posiciones en ambos extremos. La razón es que el hub realiza internamente el necesario cruce de señal. La norma 568B y el orden de colores de sus pares de cables.
- ❖ Cable cruzado (cross-over); son cables que conectan dos concentradores o dos transceptores entre sí, o incluso dos tarjetas (Nodo-Nodo), cuya distancia no supere los 10 m. El par 2 (pines 1 y 2) y el par 3 (pines 3 y 6) están cruzados (se puede ver la diferente asignación a cada onector). Como regla general, el cable cruzado se utiliza para conectar elementos del mismo tipo o similares.

Figura 22. Cable de par trenzado.



Fuente: Estrategias y servicios para Internet [en línea][Consultado en Abril del 2011]
http://media.wilkinsonpc.com.co/free/img/cable-de-red-normas-t568a-t568b_2.gif

5.3.4.2. Tipos de cable. El cable para la construcción de una red varía según la necesidad o exigencias de la red a construir ya sea cableado interno o cableado externo, las distancias de conexión, la velocidad de conexión, etc.

5.3.4.2.1. Cable de par trenzado apantallado (STP). En este tipo de cable, cada par va recubierto por una malla conductora que actúa de pantalla frente a interferencias y ruido eléctrico. Su impedancia es de 150 ohm. El nivel de protección del STP ante perturbaciones externas es mayor al ofrecido por UTP. Sin embargo es más costoso y requiere más instalación.

La pantalla del STP, para que sea más eficaz, requiere una configuración de interconexión con tierra (dotada de continuidad hasta el terminal), con el STP se suele utilizar conectores RJ-49. Es utilizado generalmente en las instalaciones de procesos de datos por su capacidad y sus buenas características contra las radiaciones electromagnéticas, pero el inconveniente es que es un cable robusto, caro y difícil de instalar.

5.3.4.2.2. Cable de par trenzado con pantalla global (FTP). En este tipo de cable como en el UTP, sus pares no están apantallados, pero sí dispone de una pantalla global para mejorar su nivel de protección ante interferencias externas.

Su impedancia característica típica es de 120 ohmios y sus propiedades de transmisión son más parecidas a las del UTP. Además, puede utilizar los mismos conectores RJ-45. Tiene un precio intermedio entre el UTP y STP.

5.3.4.2.3. Cable par trenzado no apantallado (UTP). El cable par trenzado más simple y empleado, sin ningún tipo de pantalla adicional y con una impedancia característica de 100 ohmios. El conector más frecuente con el UTP es el RJ-45, aunque también puede usarse otro (RJ-11, DB-25, DB-11, etc.), dependiendo del adaptador de red.

Es sin duda el que hasta ahora ha sido mejor aceptado, por su costo accesibilidad y fácil instalación. Sus dos alambres de cobre torcidos aislados con plástico PVC han demostrado un buen desempeño en las aplicaciones de hoy. Sin embargo, a altas velocidades puede resultar vulnerable a las interferencias electromagnéticas del medio ambiente.

5.3.4.2.3.1. Categorías del cable UTP. Cada categoría especifica unas características eléctricas para el cable: atenuación, capacidad de la línea e impedancia. Existen actualmente 8 categorías dentro del cable UTP:

Categoría 1: este tipo de cable está especialmente diseñado para redes telefónicas, es el típico cable empleado para teléfonos por las compañías telefónicas. Alcanzan como máximo velocidades de hasta 4 Mbps.

Categoría 2: de características idénticas al cable de categoría 1.

Categoría 3: es utilizado en redes de ordenadores de hasta 16 Mbps. de velocidad y con un ancho de banda de hasta 16 Mhz.

Categoría 4: está definido para redes de ordenadores tipo anillo como token ring con un ancho de banda de hasta 20 Mhz y con una velocidad de 20 Mbps. Aún en la actualidad existen redes que trabajan bajo esta arquitectura. En sí, este es un cable muy difícil de manipular por sus características físicas, y de un alto costo económico. Por sus características de aislamiento representa una opción bastante viable para ambientes industriales.

Categoría 5: es un estándar dentro de las comunicaciones en redes LAN. Es capaz de soportar comunicaciones de hasta 100 Mbps. con un ancho de banda de hasta 100 Mhz. debe tener el NEXT de 32 dB/304,8 mts. Y una gama de atenuación de 67dB/304,8 mts. Este tipo de cable es de 8 hilos, es decir cuatro pares trenzados. Hasta hace poco tiempo se tenía la problemática de que no existía un cable de la línea del UTP capaz de trabajar con alto rendimiento en ambientes industriales, tal y como si lo podía hacer el Token Ring tipo 1 (STP), a menos que el mismo UTP se colocara dentro de tuberías metálicas. En respuesta a esta necesidad surge el ScTP que posee las mismas características de protección contra el ruido que el STP (malla metálica y forro de aluminio), al igual que sus conectores y módulos debidamente blindados. Este tipo de cable es de un costo económico bastante bajo en comparación con el STP. La atenuación del cable de esta categoría viene dado por este cuadro 4, referida a una distancia estándar de 100 metros [23]:

Cuadro 4. Velocidad de transmisión.

Velocidad de Transmisión	Nivel de Atenuación
4 Mbps	13 dB
10 Mbps	20 dB
16 Mbps	25 dB
100 Mbps	67 dB

Fuente: Hispazon-Magazin[en línea] [Consultado en Mayo del 2011]
<http://www.hispazone.com/imagenes/tutoriales/50-5.jpg>

Categoría 5e: es una categoría 5 mejorada. Minimiza la atenuación y las interferencias. Esta categoría no tiene estandarizadas las normas aunque si esta diferenciada por los diferentes organismos. La velocidad de transmisión es de 1000Mhz.

Categoría 6: cable de categoría 6, o Cat 6 (ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1) es un estándar de cables para Gigabit Ethernet y otros protocolos de redes que es backward compatible (compatible con versiones anteriores) con los estándares de Categoría 5/5e y Categoría 3. La categoría 6 posee características y especificaciones para COSSTALK y ruido. El estándar de cable es utilizable para 10 BASE-T, 100 BASE-TX y 1000 BASE-TX (Gigabit Ethernet). Alcanza frecuencias de hasta 250 MHZ en cada par.

Categoría 6 aumentada (categoría 6a): los Cableados que cumplen la de categoría 6, o Cat 6 o Clase E(ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1) son instalaciones de cableado que cumplen lo especificado en el estándar de cables para Gigabit Ethernet y otros protocolos de redes que son compatibles con versiones anteriores, con los estándares de categoría 5/5e y categoría 3. La categoría 6 posee características y especificaciones para crosstalk y ruido.

El estándar de cable es utilizable para 10BASE-T, 100BASE-TX y 1000BASE-TX (*Gigabit Ethernet*) y alcanza frecuencias de hasta 250 MHz en cada par. El cable de categoría 6 contiene 4 pares de cable de cobre trenzado, al igual que estándares de cables de cobre anteriores. un canal completo (cable horizontal más cada final) está permitido a llegar a los 100 metros en extensión.

Categoría 7: en cableados, la Categoría 7 o Clase F (ISO/IEC 11801:2002) especifica una gama de frecuencias de 1 a 600 Mhz en 100 metros de cableado de par trenzado totalmente apantallado. Los cables que cumplen la Categoría 7 o Clase F, contienen cuatro pares individualmente apantallados en el interior y un apantallado general, son los llamados Cables de par Trenzado Apantallado / Lamina (S/FTP) o Cable de par Trenzado Lamina/Lamina (F/FTP).

Existe una Clase Fa pendiente, que se basa en el uso de cable S/FTP a 1000Mhz admitiendo así transmisiones a 10GBase-T. En los dos tipos de cable, cada par trenzado está envuelto en una lámina. En el cable S/FTP, los cuatro pares están cubiertos con una malla metálica general y en el cable F/FTP, los cuatro pares están recubiertos por una lámina.

El cable de Categoría 7 o Clase F se puede terminar con los conectores especificados en IEC 6063-7-7 e IEC 61076-3-104. Uno es un conector GC-45

compatible con el RJ-45 y el otro es el conector TERA, es un conector más habitual. Los cables que están totalmente apantallados eliminan prácticamente todas las interferencias entre cables. Además, los cables son resistentes al ruido, por lo que los sistemas de cableado instalados cumpliendo la Categoría 7 o Clase F son idóneos para zonas de alta interferencia electromagnética, como por ejemplo instalaciones industriales o instalaciones para medicina.

5.3.4.2.4. Cable coaxial. Se trata de un conductor cilíndrico exterior que rodea un solo conductor interior, ambos conductores están aislados entre sí. En el centro del cable hay un único hilo de cobre o alguna aleación conductiva, rodeado por un aislante flexible. Sobre este aislante, una pantalla de cobre trenzado actúa como segundo conductor. Finalmente una cubierta aislante recubre el conjunto.

- ❖ Admite mayores distancias que STP o UTP.
- ❖ El cable es menos costoso.
- ❖ La tecnología es muy conocida.
- ❖ Para transmisión en banda ancha: con una impedancia característica de 75 ohmios. Utilizado en transmisión de señales de televisión por cable (CATV, "Cable Televisión").
- ❖ Para transmisión en banda base: con una impedancia característica de 50 ohmios. Utilizado en LAN's. Dentro de esta categoría, se emplean dos tipos de cable: coaxial grueso ("thick") y coaxial fino ("thin").

Hay dos tipos de cable coaxial:

- ❖ THICK (grueso). Este cable se conoce normalmente como "cable amarillo", fue el cable coaxial utilizado en la mayoría de las redes. Su capacidad en términos de velocidad y distancia es grande, pero el coste del cableado es alto y su grosor no permite su utilización en canalizaciones con demasiados cables. Este cable es empleado en las redes de área local conformando con la norma 10 Base 2.
- ❖ THIN (fino). Este cable se empezó a utilizar para reducir el coste de cableado de la redes. Su limitación está en la distancia máxima que puede alcanzar un tramo de red sin regeneración de la señal. Sin embargo el cable es mucho más barato y fino que el thick y, por lo tanto, solventa algunas de las desventajas del

cable grueso. Este cable es empleado en las redes de área local conformando con la norma 10 Base 5.

5.3.4.2.5. Fibra óptica. Es un medio capaz de conducir transmisiones de luz modulada. No es susceptible de interferencias electromagnéticas y de radiofrecuencia ya que a diferencia del resto de cables no usa pulsos eléctricos, sino de luz. El cable de F.O. consta de dos fibras paralelas separadas, recubiertas de material protector.

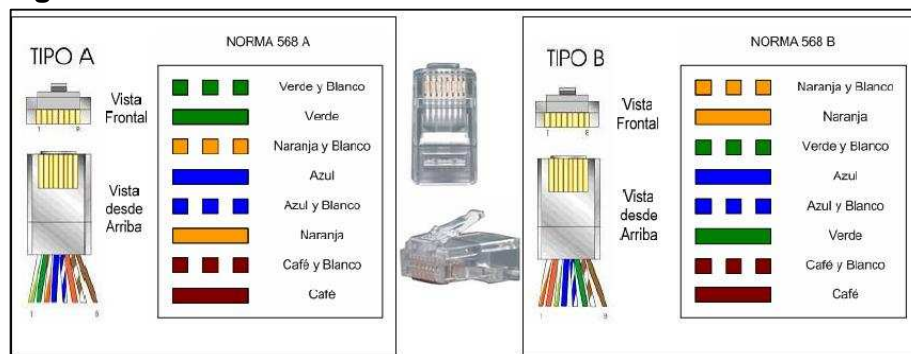
Básicamente el núcleo de la fibra está recubierto de un material con un índice de refracción muy bajo. Así la luz queda atrapada en el núcleo y la fibra actúa como un tubo. Hay dos tipos de fibra óptica:

- ❖ **Mono modo o axial:** en esta fibra la luz viaja por el eje del cable. Este modo es mucho más rápido, ya que el núcleo no permite la dispersión del haz. Al mismo tiempo es muy adecuada para enlaces de larga distancia.
- ❖ **Multimodo:** las ondas de luz entran en la fibra con distintos ángulos y viajan rebotando entre las paredes del núcleo. Su precio es más barato, pero las distancias en las que se puede utilizar son más reducidas.

5.3.4.2.6. Conectores. A continuación se mostrarán los prototipos diferentes de conectores para hacer posible la conexión en el cableado estructurado.

Conector RJ-45: Es una interfaz física comúnmente usada para conectar redes de cableado, desde la categoría 4 hasta la 7. Este conector comúnmente usa estándares EIA/TIA-568B. Hay dos formas de conectar los RJ-45 así como se muestran en la figura 23.

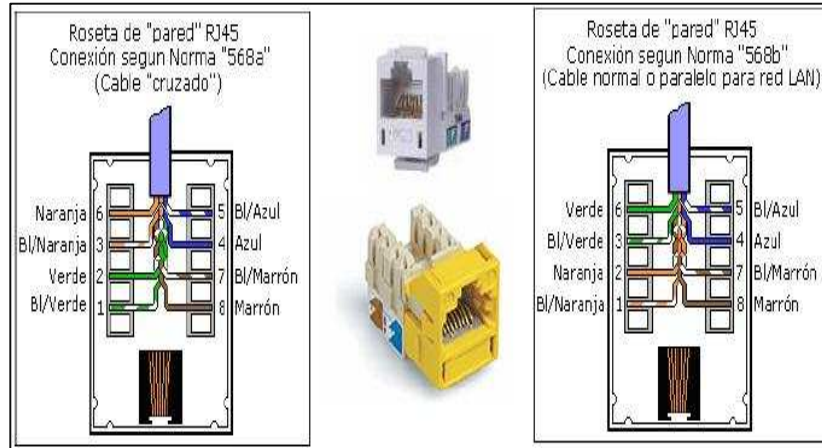
Figura 23. RJ-45.



Fuente: diseño del autor.

Jacks: Son los conectores que reciben al conector RJ-45 ya sea en tipo A o tipo B, de acuerdo al código de colores, como se muestra en la figura 24.

Figura 24. Jacks.

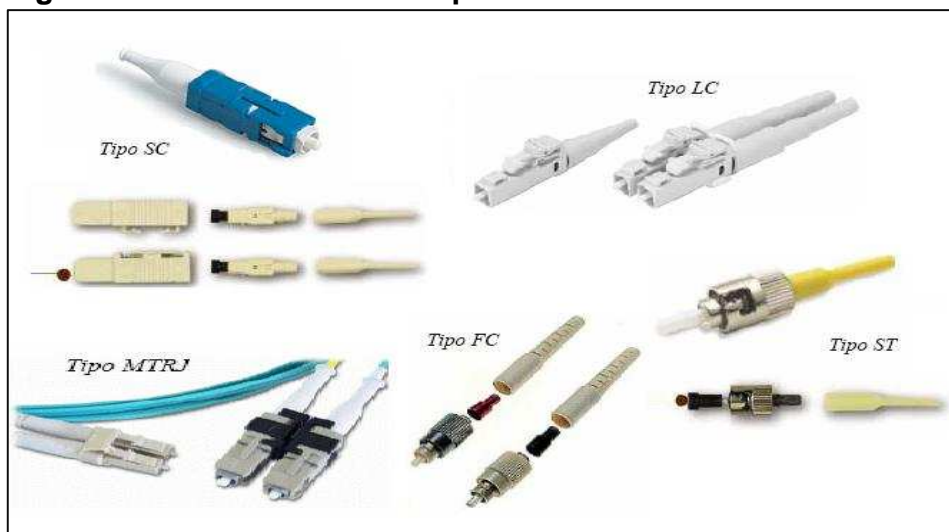


Fuente: diseño del autor.

Conectores de Fibra Óptica: en la figura 25, se ilustrara cada conector de fibra óptica que se usa en una conexión de cableado estructurado.

- ❖ **A-Tipo ST (Straight Tip):** dispone de un mecanismo de sujeción en forma de bayoneta que fija la conexión al dar un cuarto de vuelta.
- ❖ **B-Tipo SC (Subscripton Chanel):** es de encaje directo del tipo push pull y disponible en el estilo simplex o dúplex, eliminando la necesidad de atornillar.
- ❖ **C-Tipo FC (Fiber Conector):** es muy usado para largas distancias y aplicación de voz.
- ❖ **D-Tipo LC (Lucent Connector):** tiene un tamaño pequeño para aplicaciones de alta densidad, incorpora un único mecanismo de cierre generando estabilidad en el sistema de montajes en el racks.
- ❖ **C-Tipo MTJR (MT Ferrule, Register Jack Latch):** el conector MTRJ MT Ferrule, Register Jack Latch utilize un Latching mechanism, similar al del conector RJ-45 diseñado para sistemas de cableado Horizontal y backbone, redes de área local y sistemas de telecomunicación.

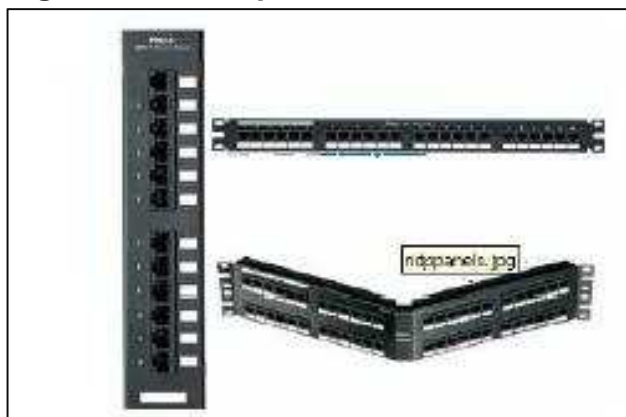
Figura 25. Conectores Fibra Óptica.



Fuente: diseño del autor.

Patch panel (paneles de parcheo): son estructuras metálicas con partes de circuitos que permiten interconexión entre equipos. Con conectores jacks para, RJ-45 el tamaño va de acuerdo a la necesidad del tamaño de la red. Así como se muestra en la figura 26.

Figura 26. Patch panel.



Fuente: diseño del autor.

Rack: es el encargado de sostener la estructura física del cableado como servidores, organizadores, patch panel, entre otros hay dos tipos de rack el abierto y el cerrado.

En la siguiente figura 27, se muestra los dos tipos de rack más el organizador que es el encargado de ordenar la parte del cableado igual que el rack bien en varios

tamaños, los rack organizadores y demás componentes que se vayan a instalar dentro del rack se les mide en (U) equivale a 1.8 pulgadas.

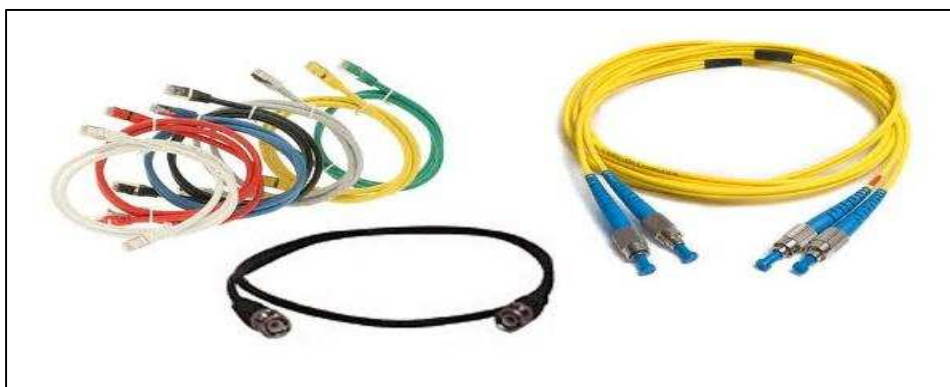
Figura 27. Rack.



Fuente: diseño del autor.

Patch cord: son cables de conexión de red, ya sea en cable UTP, Fibra Óptica o cable Coaxial así como se muestra en la figura 28.

Figura 28. Patch-cord.

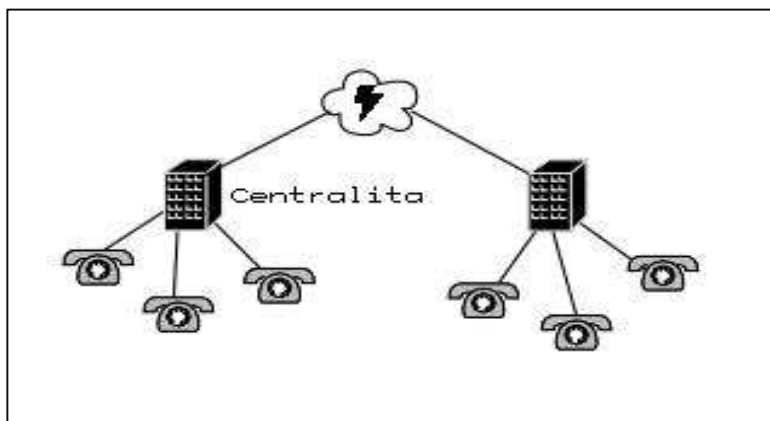


Fuente: diseño del autor.

5.4. TELEFONÍA.

La Red Telefónica Básica (RTB) fue creada para transmitir la voz humana de forma analógica, debido al tipo de tecnología que se disponía en la época en la que fue creada y por la naturaleza de la información que se deseaba transmitir. La RTB tiene su principio en la conmutación de circuitos, esto quiere decir, que en un determinado instante se establecen conexiones entre una serie de líneas que comienzan en el emisor y terminan en el receptor, así pues, durante la duración de la llamada hay una continuidad entre los dos puntos. Cuando la llamada termina los enlaces se rompen y muchos de estos son reutilizados para establecer otras llamadas de otro par de puntos que quieren interconectarse así como se muestra en la figura 29 [24].

Figura 29. Red telefónica Básica.



Fuente: red telefonicas [en línea][Consultado en Mayo del 2011]

<http://www.latinsud.com/moviles/rtb.png>

5.4.1. Ancho de banda. El ancho de banda digital, ancho de banda de red o simplemente ancho de banda es la medida de datos y recursos de comunicación disponible o consumida expresados en bit/s o múltiplos de él (kbit/s, Mbit/s, entre otros).

El Ancho de banda puede referirse a la capacidad de ancho de banda o ancho de banda disponible en bit/s, lo cual es el rango neto de bits o la máxima salida de una huella de comunicación lógico o físico en un sistema de comunicación digital.

La razón de este uso es que de acuerdo a la Ley de Hartley, el rango máximo de transferencia de datos de un enlace físico de comunicación es proporcional a su ancho de banda (procesamiento de señal)|ancho de banda en hertz, la cual es a veces llamada "ancho de banda análogo" en la literatura de la especialidad.

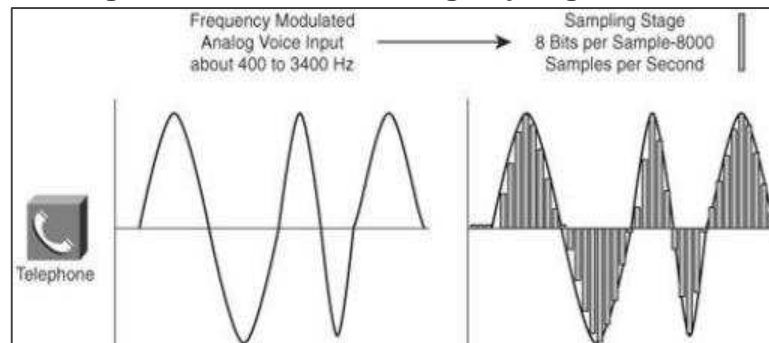
Una vía de comunicación real por lo general consiste en una sucesión de enlaces, cada uno con su propio ancho de banda. Si uno de estos es mucho más lento que el resto, se dice que es un cuello de botella del ancho de banda.

5.4.2. Líneas análogas y digitales. Una señal analógica es un tipo de señal generada por algún tipo de fenómeno electromagnético y que es representable por una función matemática continua en la que es variable su amplitud y periodo (representando un dato de información) en función del tiempo. Algunas magnitudes físicas comúnmente portadoras de una señal de este tipo son eléctricas como la intensidad, la tensión y la potencia, pero también pueden ser hidráulicas como la presión, térmicas como la temperatura, mecánicas, etc. La magnitud también puede ser cualquier objeto medible como los beneficios o pérdidas de un negocio. Una de las desventajas de las señales analógicas en términos electrónicos.

- ❖ Las señales de cualquier circuito o comunicación electrónica son susceptibles de ser modificadas de forma no deseada de diversas maneras mediante el ruido, lo que ocurre siempre en mayor o menor medida.
- ❖ La gran desventaja respecto a las señales digitales, es que en las señales analógicas, cualquier variación en la información es de difícil recuperación, y esta pérdida afecta en gran medida al correcto funcionamiento y rendimiento del dispositivo analógico.

Una señal digital es un tipo de señal generada por algún tipo de fenómeno electromagnético en que cada signo que codifica el contenido de la misma puede ser analizado en término de algunas magnitudes que representan valores discretos, en lugar de valores dentro de un cierto rango. Por ejemplo, el interruptor de la luz sólo puede tomar dos valores o estados: abierto o cerrado, o la misma lámpara: encendida o apagada. Los sistemas digitales, como por ejemplo el ordenador, usan lógica de dos estados representados por dos niveles de tensión eléctrica, uno alto (H) y otro bajo (L). Por abstracción, dichos estados se sustituyen por ceros y unos, lo que facilita la aplicación de la lógica y la aritmética binaria. Si el nivel alto se representa por 1 y el bajo por 0, se habla de lógica positiva y en caso contrario de lógica negativa. Un ejemplo de señal análoga y digital se ve en la figura 30.

Figura 30. Señales Análogas y Digital.



Fuente: diseño del autor.

5.4.3. Modulación de pulsos. En la modulación de pulsos, lo que se varía es alguno de los parámetros de un tren de pulsos uniformes, bien sea su amplitud, duración o posición. En este tipo de modulación se distinguen dos clases:

- ❖ **Modulación analógica:** la información se transmite básicamente en forma analógica, pero la transmisión tiene lugar a intervalos discretos de tiempo y modulación digital de pulsos en que la señal de información es discreta, tanto en amplitud como en tiempo, permitiendo la transmisión digital como una secuencia de pulsos codificados, todos de la misma amplitud. Este tipo de transmisión no tiene contraparte en los sistemas de onda continua.
- ❖ **Modulación digital:** la señal de información es un flujo binario compuesto por señales binarias, es decir cuyos niveles de voltaje sólo son dos y corresponden a ceros y unos. En la modulación analógica de pulsos, la señal no necesariamente es de dos niveles, sino que el nivel de la señal puede tener cualquier valor real, si bien la señal es discreta, en el sentido de que se presenta a intervalos definidos de tiempo, con amplitudes, frecuencias, o anchos de pulso variables.

Los cuatro métodos más importantes son:

- ❖ Modulación de ancho de pulso (PWM: Pulse Width Modulation).
- ❖ Modulación de posición de pulso (PPM: Pulse Position Modulation).
- ❖ Modulación de amplitud de pulso (PAM: Pulse Amplitude Modulation).
- ❖ Modulación por pulsos codificados (PCM: Pulse Coded Modulation).

5.4.3.1. Modulación por Amplitud de Pulso. (PAM-Pulse Amplitude Modulation)

Se produce al multiplicar una señal $f(t)$ que contiene la información por un tren de pulsos periódicos $p_T(t)$. Al realizar el producto, la amplitud de los pulsos será escalada en magnitud por la amplitud de la señal $f(t)$. De esta manera el resultado final es un tren de pulsos cuyas amplitudes son función del valor de la señal $f(t)$ en cada uno de ellos.

Dependiendo de la forma como se implemente la Modulación de Amplitud de Pulso, se tienen dos casos:

- ❖ **PAM de Muestreo Natural:** tiene como característica que la amplitud del pulso obtenido en el proceso de muestreo no es plano y por el contrario adopta la forma de la señal analógica que tiene banda limitada.
- ❖ **PAM de Muestreo Instantáneo:** el muestreo instantáneo tiene como característica que la cresta del pulso en el instante del muestreo es totalmente plana.

5.4.3.2. Modulación por Anchura de Pulso. (PWM-Pulse Width Modulation). los pulsos de amplitud constante varían su duración (ancho del ciclo útil) proporcionalmente a los valores de $f(t)$ (la información) en los instantes de muestreo. La modulación de ancho de pulso PWM, a veces también se nombra como modulación de duración de pulso y se denota como PDM

- ❖ **Modulación por Posición de Pulsos (PPM):** consiste en desplazar los pulsos desde una posición de referencia hasta otra, en función del valor de la señal $f(t)$. El mínimo desplazamiento de pulso se usa para designar el mínimo valor de $f(t)$ y el cambio de posición es proporcional a la señal moduladora $f(t)$.
- ❖ **Modulación por pulsos codificados (PCM: Pulse Coded Modulation):** esta modulación es un esquema para transmitir una señal de datos analógica en una señal digital. Cuando una señal modulada se altera con el ruido, no existe en el receptor forma alguna de distinguir el valor transmitido exacto. Sin embargo, si sólo se permiten unos pocos valores discretos del parámetro modulado y si la separación entre dichos valores es grande en comparación con la perturbación producida por el ruido, será más sencillo decidir con precisión en el receptor, los valores específicos transmitidos.

Los métodos más utilizados en una transmisión digital son PAM y PCM. En PAM la amplitud de un pulso de posición constante y duración constante varía de acuerdo a la amplitud de la señal analógica. Para PCM modifica los pulsos

creados por PAM para crear una señal completamente digital. Para hacerlo, PCM, en primer lugar, cuantifica los pulsos de PAM. La cuantificación es un método de asignación de los valores íntegros a un rango. Los dígitos binarios son transformados en una señal digital usando una de las técnicas de codificación digital-digital [25].

5.4.4. Multiplexación. La multiplexación es la transmisión simultánea de varios canales de información separados en el mismo circuito de comunicación sin interferirse entre sí. Para la comunicación de voz, esto significa dos o más canales de voz en una sola portadora. Para los sistemas telefónicos significa muchos canales en un sólo par de cables o en una sola línea de transmisión coaxial. La transmisión simultánea puede llevarse a cabo por división de tiempo o por división de frecuencia. Los principales métodos de realizar este proceso son:

- ❖ La multiplexación de división de frecuencia (FDM: Frequency Division Multiplexing).
- ❖ La multiplexación por división de código (CDM: Coded Division Multiplexing).
- ❖ La multiplexación por división de longitud de onda (WDM: Wavelength Division Multiplexing)
- ❖ La multiplexación por división de tiempo (TDM: Time Division Multiplexing).

En la Multiplexación por división de tiempo, las transmisiones para fuentes múltiples ocurren sobre el mismo medio pero no al mismo tiempo. Las transmisiones de varias fuentes se intercalan en el dominio del tiempo mediante ranuras, una para cada mensaje.

Se utiliza tanto para transmisión analógica como para la transmisión digital. Una de las aplicaciones más comunes es la multiplexación en el tiempo de señales PCM. En un sistema PCM-TDM, se muestrean dos o más canales de voz, convertidos a códigos PCM, luego con el proceso de multiplexación por división de tiempo se transmite por un medio de transmisión común.

El código PCM para cada canal ocupa una ranura de tiempo (ciclo) fija dentro de la trama total de TDM. Se toma una señal de cada canal una vez, durante cada trama. Por tanto, el tiempo de trama total es igual al inverso de la frecuencia de muestreo ($1/f_s$).

5.4.4.1. Multiplexación PCM-TDM de 30 canales (E1). La multiplexación PCM o MIC (modulación de impulsos codificados) de 30 canales está mencionado en la norma G.732 de la ITU-T y es utilizado en Europa y Sudamérica. Se basa en la multiplexación de 30 canales de telefonía y 2 canales para sincronismo y señalización (PCM + TDM), resultando 32 ranuras de tiempo (TS: Time Slots), para formar la trama multiplexada o portadora digital, denominada E1. Cada muestra PCM está formada de 8 bits. Como la trama E1, tiene 32 TS, en total se tiene 256 bits por trama.

La señal de voz digital para telefonía PCM se obtiene a partir de la toma de muestras de la señal de voz a razón de 8000 muestras por segundo, y la representación de cada muestra, mediante 8 bits; da como resultado una velocidad de transmisión de cada canal de voz de 64 kbps.

La velocidad básica de transferencia de información, o primer nivel jerárquico, es un flujo de datos de 2,048 kbps (generalmente conocido de forma abreviada por “2 megas” o interface E1).

Para transmisiones de voz, se digitaliza la señal mediante MIC usando una frecuencia de muestreo de 8 kHz (una muestra por cada 125 μ s) y cada muestra se codifica con 8 bits con lo que se obtiene un régimen binario de 64 kbps (abreviado como “64K”). Agrupando 30 canales de voz más otros 2 canales de 64 kbps, utilizados para señalización y sincronización, formamos un flujo PDH E1. De forma alternativa es posible también utilizar el flujo completo de 2 megas para usos no vocales, tales como la transmisión de datos.

La velocidad del flujo de datos 2 megas es controlada por un reloj en el equipo que la genera. A esta velocidad se le permite una variación, alrededor de la velocidad exacta de 2,048Mbps, de ± 50 ppm (partes por millón). Esto significa que dos flujos diferentes de 2 megas pueden estar (y probablemente lo están) funcionando a velocidades ligeramente diferentes uno de otro.

5.4.4.2. Multiplexación PCM-TDM de 24 canales (T1). Al igual que en PCM-30, el canal de voz en PCM-24 tiene una velocidad de transmisión de 64 [Kbps]. Una trama PCM-24 multi-plexa 24 canales de voz, en 24 ranuras de tiempo, más un bit para sincronismo de multi-trama;

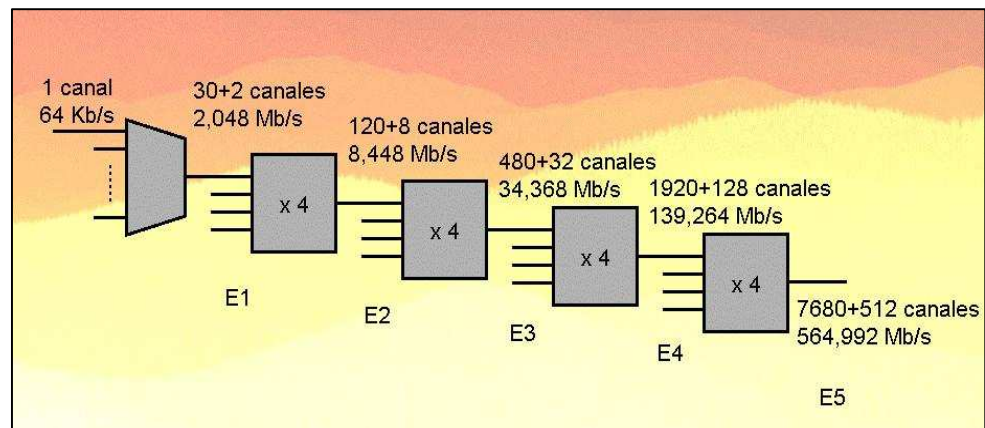
Dicha trama se denomina portadora digital T1, y tiene un tiempo de duración de 125 μ s para una frecuencia de muestreo de 8 Khz. Una portadora digital T1 se transmite a 1544 [kbps]. Cada trama contiene 192 bits de información más un bit

adicional que se usa para transmitir de forma alternada la señal de alineamiento de trama y la señal de alineamiento de multi-trama.

5.4.4.3. Jerarquía Digital Plesiócrona. La Jerarquía Digital Plesiócrona (JDP) o PDH (Plesiochronous Digital Hierachy) es una tecnología usada en telecomunicaciones para transportar grandes cantidades de información sobre un transporte digital equipado con fibra óptica y sistemas de microondas.

Esta jerarquía es conocida como PDH (del inglés Plesiochronous Digital Hierachy). Actualmente esta tecnología está siendo sustituida por la Jerarquía Digital Síncrona (SDH) equipada en la mayoría de las redes de telecomunicaciones, como se muestra en la figura 31.

Figura 31. Jerarquía Digital Plesiócrona.



Fuente: Departamento de Ingeniería Telemática (España)[en línea] [Consultado en junio del 2011]
<http://trajano.us.es/docencia/Conmutacion/temas/b00intro/diapositiva25.html>

Esta jerarquía se basa en canales de 64 kbps. En cada nivel de multiplexación se van aumentando el número de canales sobre el medio físico. Es por eso que las tramas de distintos niveles tienen estructuras y duraciones diferentes. Además de los canales de voz en cada trama, viaja información de control que se añade en cada nivel de multiplexación, por lo que el número de canales transportados en niveles superiores es múltiplo del transportado en niveles inferiores.

Existen tres jerarquías PDH: la europea, la norteamericana y la japonesa. La europea usa la trama descrita en la norma G.732 de la UIT-T mientras que la norteamericana y la japonesa se basan en la trama descrita en G.733. En la cuadro 5. Se muestran los distintos niveles de multiplexación PDH utilizados en Norteamérica (Estados Unidos y Canadá), Europa y Japón.

Cuadro 5. Jerarquía Digital Plesiocrona.

Nivel	Norteamérica			Europa			Japón		
	Circuitos	Kbit/s	Denominación	Circuitos	Kbit/s	Denominación	Circuitos	Kbit/s	Denominación
1	24	1,544	(T1)	30	2,048	(E1)	24	1,544	(J1)
2	96	6,312	(T2)	120	8,448	(E2)	96	6,312	(J2)
3	672	44,736	(T3)	480	34,368	(E3)	480	32,064	(J3)
4	4032	274,176	(T4)	1920	139,264	(E4)	1440	97,728	(J4)

5.4.4.3.1. La trama básica E1 de 2 Mbps. La trama básica utilizada en los sistemas europeos es la trama de 2 Mbps, también denominada E1. En la Recomendación G.703 queda definida su estructura básica, la trama de 2 Mbps (E1), como la agrupación de 30 canales de voz más dos canales adicionales: alineamiento y señalización con 8 bits cada una.

La trama básica de 2 Mbps representa un buen ejemplo de multiplexación de terminística, (trama E1) se forma mediante un proceso de multiplexación de 30 canales tributarios, al que se le suma una señal de cabecera e información de señalización.

El intervalo de tiempo cero es utilizado para transportar la señal de alineamiento de trama (FAS, Frame Alignment Signal), siendo transmitida cada dos tramas y alternándose con una palabra de alarmas, denominada NFAS (Not Frame Alignment Signal). El intervalo de tiempo 16 se utiliza bien para transportar la señalización asociada de los canales útiles:

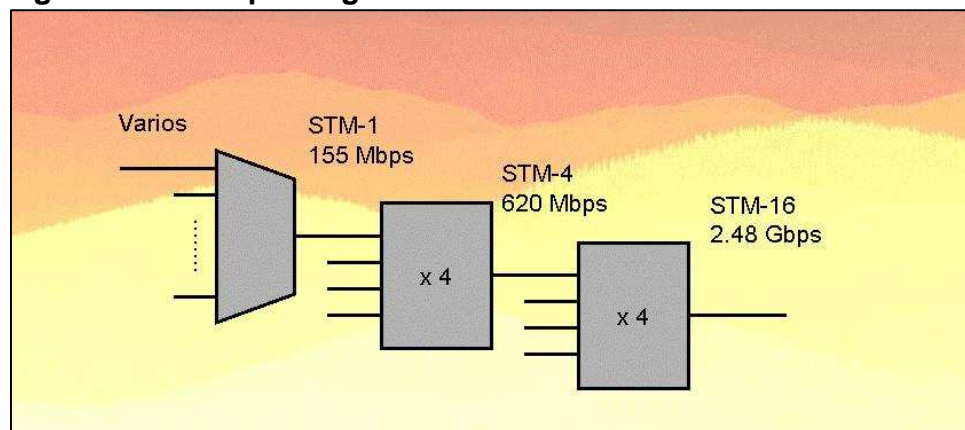
- ❖ Señalización CAS (Channel Associated Signaling).
- ❖ Señalización Canal D del acceso primario de la RDSI.
- ❖ Señalización y control del protocolo de acceso V.5

Con la introducción de la señalización por canal común (SS7), el intervalo de tiempo 16 pasa a utilizarse para transporte de un canal útil adicional de datos o voz. La señalización de todos los canales útiles de varias tramas es transportada en un canal útil (de una de las tramas) designado para ello pero de manera no asociada forzosamente a los canales de su propia trama.

5.4.4.4. Jerarquía Digital Síncrona. (SDH o Synchronous Digital Hierarchy). La jerarquía SDH es un sistema de transmisión digital de datos que utiliza fibra óptica. Fue desarrollada en EEUU bajo el nombre de SONET, luego en 1989 el CCITT publicó una serie de recomendaciones donde se nombró SDH. La trama básica de SDH es el STM-1 (Synchronous Transport Module level 1), con una velocidad de 155 Mbps. Cada trama va encapsulada en un tipo especial de estructura denominado contenedor.

Una vez encapsulados se añaden cabeceras de control que identifican el contenido de la estructura (el contenedor) y el conjunto, después de un proceso de multiplexación, se integra dentro de la estructura STM-1. Los niveles superiores se forman a partir de multiplexar a nivel de Byte varias estructuras STM-1, dando lugar a los niveles STM-4, STM-16 y STM-64. Como se muestra en la figura 32.

Figura 32. Jerarquía Digital Síncrona.



Fuente: Departamento de Ingeniería Telemática (España) [en línea][Consultado en junio del 2011]
<http://trajano.us.es/docencia/Conmutacion/temas/b00intro/diapositiva25.html>

La jerarquía digital síncrona (SDH) se puede considerar como la evolución de los sistemas de transmisión, como consecuencia de la utilización la fibra óptica como medio de transmisión y como necesidad de sistemas más flexibles y que soporten anchos de banda grandes.

La jerarquía SDH se desarrolló en EE.UU bajo el nombre de SONET (Synchronous Optical NETwork) y posteriormente el CCITT (actualmente la ITU-T) en 1989 publicó una serie de recomendaciones donde quedaba definida esta jerarquía con el nombre de SDH.

Uno de los objetivos de esta jerarquía estaba en el proceso de adaptación del sistema PDH, ya que el nuevo sistema de jerarquía se implantaría paulatinamente y debía convivir con la jerarquía plesiócrona instalada.

Esta es la razón por la que la ITU-T normalizó el proceso de transportar las antiguas tramas en la nueva. La trama básica en SDH es STM-1 (Synchronous Transport Module), con una velocidad de 155.52 Mbps

Cada trama va encapsulada en un tipo especial de estructura denominada contenedor. Una vez se ha encapsulado se añade cabeceras de control que identifican el contenido de la estructura y el conjunto se integra dentro de la estructura STM-1. Los niveles superiores se forman a partir de multiplexar a nivel de byte varias estructuras STM-1, dando lugar a los niveles STM-4, STM-14 y STM-64.

5.4.4.4.1. Modelo de Referencia. Se define trayecto como el tramo comprendido entre puntos de ensamblado y desensamblado de contenedores virtuales, es decir aquellos puntos donde se inserta o extrae la carga de transporte. Hay dos tipos fundamentales de trayecto:

1. Alto orden (HOP, High Order Path): es aquel en el que varias cargas viajan juntas, separándose en algún punto (terminación del trayecto de alto orden) y uniéndose con otras en su viaje por la red.
2. Bajo orden (LOP, Low Order Path): están asociados a cargas individuales que circulan por la red, desde que entran hasta que salen por la red.

La sección de regeneradores está constituida por enlaces comprendidos entre elementos que no extraen o insertan carga. Su función es únicamente la de regenerar la señal para que alcance el otro extremo en perfectas condiciones.

Entre dos nodos multiplexores siempre existe una sección de regeneración, aunque no existan físicamente, los nodos multiplexores asumen la tarea de regeneración.

5.4.4.4.2. Estructura de la Trama STM-1. Las tramas contienen información de control de cada uno de los niveles de la red: trayecto, línea y sección; además de la información de usuario. Los datos son encapsulados en contenedores específicos para cada tipo de señal tributaria. La transmisión se realiza bit a bit en el sentido de izquierda a derecha y de arriba abajo.

5.4.4.4.3. Estructura de la cabecera de sección. Las nueve primeras columnas de la trama STM-1 contienen la información de control de sección y de línea, recibe el nombre de cabecera de sección.

- ❖ La cabecera de sección de regeneración está formada por las tres primeras filas. La información de esta cabecera es procesada en cada repetidor de línea.
- ❖ La cabecera de sección de multiplexación está formada por las cinco últimas filas. Se procesa en los multiplexores (interfaz de línea) donde se extraen y combinan las señales de diferentes tramas.
- ❖ El área de punteros, contiene información sobre la posición exacta de la información de usuario dentro de la trama; esta posición se indica mediante punteros.

5.4.4.4.4. Estructura de la cabecera de trayecto. La parte de datos de usuario está formada por una cabecera de control que ocupa una columna, denominada cabecera de trayecto y por los datos de usuario.

Definiciones: Para entender cómo se multiplexan las distintas tramas es necesario previamente definir y entender una serie de conceptos:

- ❖ **Contenedor (C-n) (n=1, 2, 3, 4):** es la información propiamente dicha. Cada contenedor se define por niveles, n, dependiendo de la trama que sea 2Mbps, 34 Mbps, 140Mbps, etc. Por ejemplo una trama de 2 Mbps se almacena en un contenedor C-12.
- ❖ **Contenedor Virtual (VC-n):** un contenedor virtual es la estructura para transportar la información a nivel de trayecto. En definitiva es un contenedor con una cabecera de trayecto. Hay definidas dos estructuras:
 - VC-n de bajo nivel (n=1, 2)
 - VC-n de alto nivel (n=3, 4)
- ❖ **Unidad tributaria-n (TU-n):** es la estructura que permite adaptar la capa de bajo nivel y la alto nivel. Está formada por un contenedor virtual de orden 1, 2, ó 3 y por un puntero que indica la posición del VC dentro de la entidad superior que lo acoge.
- ❖ **Grupo de Unidad Tributaria (TUG-n).** Está formado por varias unidades tributarias TU, ocupando posiciones fijas y definidas en la carga de VC-n de alto nivel (n=3, 4). Hay definidas dos estructuras:

- TUG-2: está formado por varios TU-1 o un TU-2.
 - TUG-3: está formado por varios TUG-2 o un TUG-3
- ❖ **Unidad Administrativa (AU).** Proporciona la adaptación entre la capa de trayecto de alto nivel y la capa de línea. Está formada por un contenedor virtual (VC) de alto nivel $n=3, 4$ y por un puntero que indica la posición del VC dentro de la entidad superior que lo acoge.
- ❖ **Grupo de Unidad Administrativa (AUG).** Está formada por varias unidades administrativas ocupando posiciones fijas en el área de datos de una trama STM-N. Puede estar formada por: Tres AU-3 y Un solo AU.
- ❖ **STM-N:** (Synchronous transport Module Level N) es la estructura de información utilizada para transmitir información a nivel de sección. Está formada por una cabecera de sección (SOH) y por los datos de usuario. El campo de datos está formado por **N** grupos administrativos (AUG) situados en posiciones fijas y definidas.

5.4.4.4.5. Trama STM-N. Para multiplexar las señales en una trama hay que considerar que la trama STM-1 es la unidad básica. Todas las señales se encapsulan en un contenedor con su cabecera, se combinan con otras señales hasta completar una trama STM-1. Cada tributario tiene su contenedor específico.

La Trama STM-4 y STM-16: la trama básica es la STM-1 a 155.52 Mbps. La siguiente trama en la jerarquía SDH es la trama STM-4, la cual presenta una velocidad de 622 Mbps y es el proceso de multiplexación byte a byte de cuatro tramas STM-1. En SDH las posibles desviaciones de reloj se pueden asimilar mediante cambios en los valores de los punteros asociados.

5.4.5. PBX. (Private Branch eXchange o Private Business eXchange) Identifica a las centrales privadas que se utilizan en las organizaciones o empresas para interconectar sus internos y para conectarse a la red telefónica a través de líneas externas. En los internos puede haber teléfonos, fax, modems y cualquier otro aparato capaz de conectarse a una línea telefónica.

Cuando comenzaron a aparecer las primeras centrales electromecánicas que prescindían de la presencia de un operador, se las diferenciaba con los términos PABX (Private Automatic Branch eXchange) y PMBX (Private Manual Branch eXchange). Con la entrada en funcionamiento de este tipo de centrales más complejas, comenzaron a surgir servicios originales como desvíos de llamadas, conferencias, etc.

Durante muchos años, empresas con presupuestos ajustados continuaron utilizando centrales manuales, aun cuando las centrales automáticas dominaban el mercado. De modo que el término PABX continúa siendo utilizado aunque ya haya pasado más de un siglo de la puesta en funcionamiento de la primera central automática.

Al surgir las primeras centrales con componentes de estado sólido, se acuñó el término EPABX (Electronic Private Automatic Branch eXchange), para distinguirlas de las electromecánicas.

Al utilizar componentes electrónicos y reducirse notoriamente en tamaño, también se redujeron notoriamente en costos, permitiendo el surgimiento de centrales privadas para empresas pequeñas e incluso comenzando a ser utilizadas en hogares. Con las centrales digitales se hizo posible conectar la central a distintos tipos de enlaces como ser el de una línea E1/T1 o una ISDN. Además, se multiplicaron los servicios disponibles para los usuarios de la central.

Actualmente el término más usado, incluso en español, es simplemente PBX, por más que ya no se realice conmutación, ni que se trate de una rama, e incluso a veces que no sea privada. Con este término se engloban tanto a las grandes centrales de compañías internacionales, como a las centrales medianas de empresas locales, hasta las centrales hogareñas.

❖ **Tendencias actuales:** una de las tendencias con mayor aceptación actualmente es la de las centrales con soporte de VoIP, conocidas como IPBX, que utilizan el protocolo IP para transportar la información de las llamadas. La gran mayoría de las centrales modernas tiene soporte de VoIP. Por otro lado, la aparición de proyectos de Software Libre como Asterisk para la creación de centrales privadas, ha reducido mucho el costo necesario para adquirir una central telefónica. Finalmente, otra tendencia que ha adquirido un mercado importante dentro de las pequeñas y medianas empresas es el de tener la central dentro del proveedor de telefonía, llamado Centrex, un ejemplo de conexión PBX se muestra en la figura 33.

Sin embargo, debido al alto costo de los equipos, una vez que una empresa ha adquirido una determinada solución, es probable que permanezca utilizándola durante tanto tiempo como sea posible. Es por ello que aún hoy hay viejas centrales electromecánicas en funcionamiento. De manera que se puede considerar que actualmente hay cuatro escenarios posibles para una central privada:

- Una central electrónica de conmutación de circuitos, privada.
- Una central electrónica, alojada en un proveedor (Centrex).
- Una central IP privada.
- Una central IP alojada en un proveedor.

Figura 33. Conexión PBX.



Fuente: Microsoft [en línea][Consultado en Junio del 2011] [http://i.technet.microsoft.com/Bb430797.0f0a503f-718f-478c-b480-f8e8c632b5ac\(es-ES.EXCHG.141\).gif](http://i.technet.microsoft.com/Bb430797.0f0a503f-718f-478c-b480-f8e8c632b5ac(es-ES.EXCHG.141).gif)

❖ **Funcionalidades provistas:** una central privada realiza como mínimo tres funcionalidades básicas:

- Establecer conexiones entre dos teléfonos. Esto implica establecer la relación entre un número y una línea, asegurarse de que la línea no esté ocupada, etc.
- Mantener esas conexiones activas durante el tiempo que los usuarios lo deseen.
- Proveer información para contabilidad, como medición de las llamadas y tarificación.

Además de estas funcionalidades básicas, las centrales privadas suelen ofrecer una gran cantidad de características adicionales, que dependen del fabricante y el modelo de la central en cuestión. En los casos de las funcionalidades más complejas, la central ofrece la posibilidad de conectarse con un equipo adicional que es el que provee las características en sí. Las capacidades adicionales más comunes son:

- Llamada en espera: es la capacidad que permite que cuando un interno se encuentra ocupado, sea notificado de que hay otra llamada esperándolo. Una vez notificado, el usuario puede poner en espera a la llamada actual para atender la segunda llamada.

- Desvío de llamados: Es la capacidad de desviar todos los llamados que se dirijan a un determinado interno a otro teléfono. Según la central de la que se trate, puede limitarse a otro interno o puede permitirse un desvío a un número externo.
- Transferencia de llamados: Es la capacidad de transferir un llamado a otro interno. Esta transferencia puede realizarse con un anuncio intermedio entre los usuarios de la central privada o no.
- Conferencia: es la capacidad de vincular tres o más internos (o externos) entre sí, de manera que se realiza una conferencia telefónica. La cantidad máxima de participantes en una llamada de conferencia varía según el tipo de central.
- Captura: es la capacidad que se le da a los usuarios de atender una llamada que está sonando en otro interno. Lo que permite que un empleado atienda una llamada que suena en el escritorio de otro.
- Casillas de voz: es un servicio similar al de un contestador automático, pero que se encuentra ubicado en la central. De modo que el servicio puede ser utilizado tanto cuando no hay nadie para atender el llamado, como cuando la línea se encuentra ocupada. Dada la complejidad que puede llegar a adquirir los servicios de voz, en algunas centrales estos servicios están provistos por un equipo adicional.
- Pre atendedor: es el servicio que permite que los usuarios externos que realicen una llamada puedan discar el número del interno con el que se quieren comunicar y sean transferidos directamente sin tener que pasar por una operadora.
- Interactive voice response (IVR): Es el servicio que permite a un usuario navegar a través de distintos menús de información utilizando reconocimiento de voz, o de tonos DTMF. Suelen utilizarse para servicios de soporte o de información, proveyendo a los usuarios de los datos necesarios para comunicarse con el operador correcto, o directamente para obtener la información deseada sin la intervención de un operador. Al igual que en el caso de las casillas de voz, dada la complejidad que puede llegar a tener este servicio, muchas veces se requiere un equipo adicional.
- Discado directo a extensión: es la característica que permite que una empresa tenga más números telefónicos asignados que líneas externas reales, de manera que a cada interno le corresponda una numeración de la PSTN, si bien no se cuenta con esa cantidad de líneas. Para ello, el proveedor de telefonía debe anunciarle a la central cuál es el número que se ha discado, de modo que la central pueda realizar la transferencia correctamente. Este tipo de conexiones se realizan generalmente a través de conexiones de tipo E1/T1 que permiten la utilización de canales de voz y canales de control entre la central telefónica pública y la privada.

- Distribución automática de llamados: es la capacidad de distribuir llamados entrantes a un grupo de internos. Utilizada principalmente en centros de atención o de venta, en los cuales la persona que llama no requiere hablar con un operador en particular, sino con el que esté disponible lo antes posible.
- Conteo de llamados: es la capacidad de almacenar información sobre las llamadas realizadas y su duración. Esta característica suele utilizarse para realizar la tarificación.
- Portero eléctrico: es la capacidad de atender la apertura de una puerta desde la central, permitiendo a los usuarios atender a quién se encuentra en la puerta como si fuese una llamada entrante, y realizar la apertura directamente desde su escritorio.
- Call park: es la capacidad de poner una llamada en espera desde un interno de la central, y luego retomarla desde otro interno.
- Auto discado: es la capacidad de discar un número y automáticamente dejar un mensaje en ese número, sin la participación de una persona.
- Re-llamado automático: Es la capacidad de avisarle a un usuario que llamó a un número que estaba ocupado, que el número está disponible.
- Retorno de llamado: Es la característica que permite al usuario saber la hora y número de teléfono del último llamado recibido, y llamar a ese número.
- Saludos personalizados: Es la característica que permite a los usuarios tener su propio contestador automático, provisto directamente por la central, sin requerir de un aparato propio.
- Discado rápido personalizado: es la posibilidad de que los usuarios tengan su propio discado rápido almacenado dentro de la central, en lugar de requerir un aparato telefónico específico.
- Direct Inward System Access (DISA): es la posibilidad de acceder a las características internas de la central desde una línea telefónica externa. Esto permitirá a los usuarios, por ejemplo, acceder a su correo de voz o desviar los llamados realizados a su interno a un número externo.
- No molestar: es la característica que permite que los usuarios indiquen que no quieren recibir llamados en un determinado interno. Según la central, puede permitirse desviar los llamados a otro interno, responder con un mensaje personalizado, o simplemente dar un tono de ocupado.
- Sígueme: es la capacidad de ir transfiriendo un llamado dirigido a un determinado interno a una lista de posibles números hasta que uno de ellos sea atendido.
- Música de espera: es la posibilidad de poner música (o mensajes informativos) de fondo mientras el usuario espera ser atendido.
- Servicio nocturno: es la posibilidad de configurar un comportamiento distinto de la central durante determinadas horas. Esto permite que si una

- Llamada: es realizada en un horario en el que no hay nadie para atenderla, sea redirigida a una grabación informativa o permita al usuario dejar un mensaje.
- Casillas de voz de grupos: es la capacidad de que todo un grupo o departamento de una empresa comparta una casilla de voz.

❖ **Tipos de enlaces:** a una central telefónica se le pueden incorporar, siempre según marca y modelo, los siguientes tipos de enlaces:

- Enlaces analógicos. Son las líneas tradicionales analógicas. No soportan velocidades altas en la transmisión de datos y solo permiten una comunicación simultánea por línea.
- Enlaces digitales E1 o T1. Tienen un ancho de banda de 2 Mbps y aunque inicialmente se instalaban sobre cable de pares, actualmente casi siempre se montan sobre líneas de fibra óptica. Sobre ellos se pueden utilizar hasta 30 canales de voz sin multiplexar, aunque existen sistemas que por compresión o multiplexión consiguen hasta 4 veces esta capacidad.
- Enlaces RDSI (ISDN). Enlaces entre centrales. Para conectar centrales entre sí se pueden utilizar distintos tipos de enlaces según la marca de la central.

5.4.6. Transmisión digital. La transmisión digital es la transmisión de pulsos digitales, entre dos puntos, en un sistema de comunicación. La información original puede ser datos digitales o señales analógicas, que se convierten a digitales para su transmisión y son convertidas nuevamente a señales analógicas para su recepción. El procesamiento y multicanalización es mejor para pulsos digitales que para señales analógicas; la información digital puede guardarse fácilmente y la regeneración de señales en un sistema digital la hace más resistente al ruido que en un sistema analógico;

Además un sistema digital tiene mecanismos de detección y corrección de errores, haciéndolo casi independiente de la distancia. La desventaja frente a una señal analógica es la mayor ocupación de ancho de banda y la sincronización que se necesita entre el transmisor y el receptor es más compleja.

5.4.7. Protocolos de señalización. En el contexto telefónico, señalización significa el proceso de generación y manejo de información e instrucciones necesarias para el establecimiento de conexiones en los sistemas telefónicos. Es decir, el sistema debe producir, transmitir, recibir, reconocer e interpretar señales en un proceso cuyo resultado será una conexión específica a través del sistema de conmutación

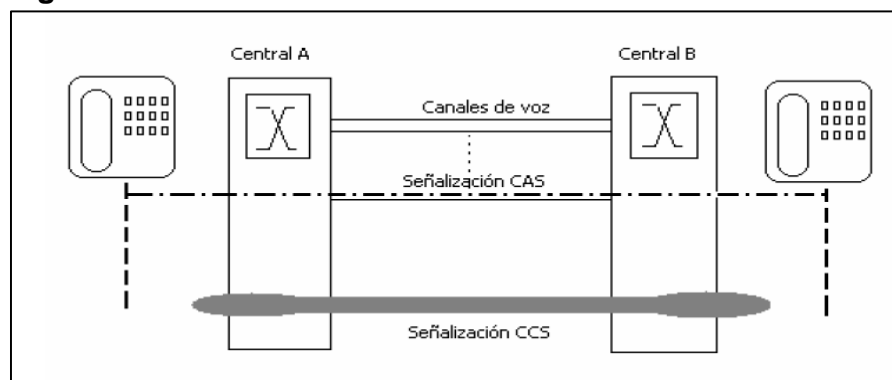
Al comienzo de la telefonía, se utilizaban cables de cobre para interconectar Centrales de Conmutación a través de líneas troncales, la señalización era la corriente de circuito de abonado, la cual fue sustituida posteriormente por tonos. Con el crecimiento de la utilización de los enlaces troncales, se desarrollaron técnicas digitales para acceder a redes sofisticadas a altas velocidades. Cabe mencionar los diferentes tipos de información de señalización:

- ❖ Señales de Supervisión: Detectan cambios de estado en la línea telefónica.
- ❖ Señales de Direccionamiento: Se trata de los dígitos marcados.
- ❖ Señales de Aviso: Indican tonos de llamado o de ocupado.

5.4.7.1. Señalización CAS. La señalización asociada al canal (CAS: Channel Associated Signaling), consiste en transmitir la información de señalización por los mismos canales por donde se envía la voz, por lo que se le denomina señalización en banda. Ejemplos de esta señalización es el protocolo E&M (Ear & Mouth: Habla & Escucha) y la recomendación G.732 para PCM-30. La figura 34 (la voz viaja por los mismos circuitos que la señalización, mientras que por Canal Común (CCS), viaja por circuitos independientes) muestra la señalización CAS y la señalización CCS en un ejemplo de funcionamiento.

Hay que notar de lo anterior que esto es posible debido a que la voz no es muy sensible que digamos a la pérdida de ese bit de información ya que es el bit menos significativo, pero cuando se transporta data la pérdida de un bit no puede pasar desapercibida y la calidad de la transmisión se degrada de manera sensible. En realidad R2 es una familia de protocolos en donde cada implementación se denomina “variante”. Existen variantes dependiendo del país o inclusive de la compañía telefónica que lo ofrece.

Figura 34. En la señalización CAS.



Fuente: modificado por el autor.

5.4.7.2. Señalización CCS. El sistema de señalización por Canal Común usa enlaces de señalización (ES) para transportar los mensajes de señalización entre dos puntos de señalización. Físicamente, un enlace de señalización consiste de un terminal de señalización en cada terminal de la línea y alguna clase de medio de transmisión (normalmente una ranura de tiempo de un enlace PCM) interconectando los dos terminales de señalización [26].

Varios enlaces de señalización en paralelo que interconectan directamente dos puntos de señalización constituyen un conjunto de enlaces de señalización

- ❖ **Puntos de Señalización Adyacentes:** aquellos conectados directamente por un conjunto de enlaces de señalización.
- ❖ **Puntos de Señalización no Adyacentes:** los no conectados directamente por un conjunto de enlaces de señalización.
- ❖ **Red de Señalización:** conjunto de enlaces de señalización y puntos de señalización.
- ❖ **Funciones de Usuario:** las funciones utilizadas por la red de señalización para la transmisión de los mensajes.
- ❖ **Modo de Señalización:** el término Modo de Señalización se refiere a la asociación entre el trayecto seguido por un mensaje de señalización y la trayectoria de voz (o el dato) a la que se refiere el mensaje:
 - En el modo cuasi-asociado de señalización, los mensajes pertenecientes a una llamada son conducidos por dos o más conjuntos de enlaces en tandem pasando a través de uno o más puntos de señalización que son el origen y el destino de los mensajes.
 - Modo Cuasi-asociado de Señalización: En este caso los mensajes de señalización siguen otra trayectoria diferente a la de la voz. Los puntos de señalización a través de los cuales pasa el mensaje se denominan Puntos de Transferencia de Señalización (PTS)
 - En el modo asociado de señalización, los mensajes referentes a una llamada siguen la misma trayectoria de voz entre dos puntos de señalización adyacentes

5.4.7.3. Señalización SS7. Este sistema lleva una señalización fuera de banda por canal común, creado por el ITU-T y denominado “Sistema de señalización No.

7". La red de señalización SS7 está compuesta por una serie de elementos interconectados que se indican a continuación:

❖ **Puntos de conmutación de la señalización (SSP, Signal Switching Points):** actualmente hay dos tipos de nodos asociados a la conmutación. El CCSSO (Central de conmutación con señalización por canal común) el cual puede estar en una central de tránsito o final y tiene la capacidad de usar SS7 en lo que se conoce como modo de señalización de troncal para el establecimiento de la llamada.

El otro tipo de nodo y el mas comúnmente escuchado es el SSP, el cual además de tener la misma capacidad para realizar el establecimiento de una llamada, tiene la habilidad de detener el procesamiento de una llamada, hacer peticiones a bases de datos externas y realizar las acciones apropiadas de acuerdo a una respuesta determinada.

❖ **Puntos de transferencia de la señalización (STP, Signal Transfer Points):** en las redes de hoy se encuentran bases de datos dondequiera que haya que efectuar una traducción de número telefónico (Ej. Numero 800), realizar verificaciones o simplemente donde se requiera información.

Puntos de control de la señalización (SCP, Signal Control Points)". Este es el nodo que provee La puerta de acceso a esas bases de datos es el SCP" los mecanismos para que los datos puedan ser obtenidos desde una base de datos de una manera que se adapte a los propósitos del nodo que inició la petición. Ya que los tipos de servicios que pueden ser ofrecidos solo están limitados por la imaginación y los datos disponibles, lo más probable es que el SCP continúe jugando un papel significativo dentro del crecimiento y la evolución de la red SS7.

❖ **Punto de Enrutamiento de Usuario "CRP" (Customer Routing Point):** es un nodo que maneja una base de datos actualizada por la propia compañía o empresa que posee el CRP. La ventaja con este nodo es que las actualizaciones de la base de datos son hechas por la propia empresa y por lo tanto son más rápidas y eficientes.

❖ **Enlaces de la Red de Señalización SS7:** los enlaces en una red SS7 no hacen referencia al tipo de líneas de transmisión empleadas. Aquí se usa una amplia variedad de líneas de transmisión. Cuando se habla de enlaces nos referiremos a los tipos de conexión que existe entre dos o más STPs:

- Enlaces de acceso A (A = Access): Son los enlaces que establece un SP con el par de STP's.
- Enlaces C (C = Cross): Son los enlaces que conectan un par de STP's.
- Enlaces B (B = Bridge): Establecen enlaces entre dos redes locales diferentes específicamente entre cada par de STP's (locales o regionales).
- Enlaces D (D = Diagonal): Establecen enlaces entre STP's de diferente jerarquía, por ejemplo entre STP's locales y regionales o regionales y nacionales.
- Enlaces E (E = Extended): Conectan un SP a un par remoto de STP's para tratar de mejorar su flexibilidad mediante la extensión de su conexión con dos STPs distantes extender su capacidad de enrutamiento de mensajes.
- Enlaces F (F = Fully Associated Links): Conectan dos (2) SP's casi desconectados de la red de señalización que necesitan intercambiar datos de forma aislada de la red. Por ejemplo pueden ser dos nodos pertenecientes a una misma compañía como el caso de la central con la plataforma de Red Inteligente.

5.4.7.4. Señalización Q-SIG. La señalización Q-SIG es el tipo de señalización que ha normalizado en el ámbito europeo para conectar Sistemas Telefónicos privados (PBX) y evitar los problemas que surgen debido a la proliferación de numerosos procedimientos de señalización de propietarios incompatibles entre sí.

La base de esta señalización radica en la estandarización del punto de referencia Q (el nombre de señalización Q-SIG proviene por el punto de referencia "Q" que es el "punto S/T" definido en la RDSI pública). El protocolo QSIG es un sistema de señalización diseñado específicamente para servicios de comunicación avanzados y asegura la compatibilidad con la red de servicios integrados (RDSI).

Es un protocolo de señalización inteligente que ofrece gran flexibilidad en términos de arquitectura de red; por lo que, la información de usuario con la de señalización, no necesariamente se transmite por el mismo enlace físico.

5.4.8. Red Telefónica de Conmutación Pública (PSTN). Se puede definir una red en telecomunicaciones como el método para conectar centrales, de tal manera que un abonado a la red pueda conmutarse con cualquier otro. Se tiene tres métodos de conexión telefónica convencional:

- ❖ **En malla:** las conexiones en malla es aquella en que cada central está conectada con cada una de las demás mediante troncales (o enlaces).

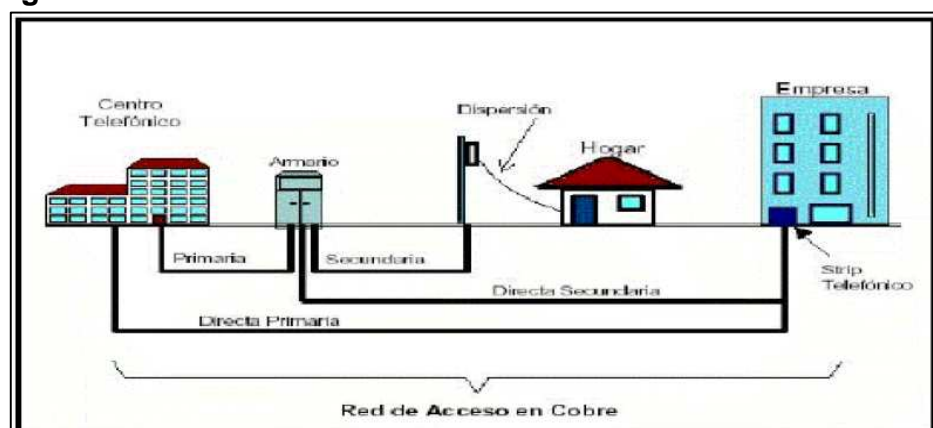
- ❖ **En estrella:** en la conexión en estrella se utiliza una central llamada central tándem de tal forma que todas las centrales de la red queden interconectada vía esta central tándem única.
- ❖ **En estrella doble o de alto orden:** la configuración de doble estrella es aquella en la que varios grupo de redes en estrella se interconectan vía centrales tándem de mas alto orden.

Las redes jerárquicas se desarrollaron para ordenar o sistematizar la aplicación reduciendo los grupos troncales de un conmutador a una cantidad razonable, permitiendo el manejo de altas intensidades de tráfico en cierta rutas en donde sea necesario y permite tener tráfico de desbordamiento.

Esta red tiene tres niveles asociados a los órdenes de importancia de las centrales que constituyen la red y ciertas restricciones con relación al flujo de tráfico. Hoy en día existen dos tipos de redes jerárquicas, cada una atendiendo cerca del 50% de los teléfonos del mundo. Estas redes son los tipos ATT, que se usa generalmente en Norteamérica, y la red CCITT, que se utiliza en Europa. Básicamente la red de telefonía básica está conformada por tres grandes módulos:

5.4.8.1. El Módulo de Acceso. Pertenecen todos los equipos e infraestructura necesarios para la conexión entre las diferentes centrales telefónicas de conmutación cuando hay más de una central en la red, y para la interconexión de la red con las demás redes telefónicas adyacentes y/o complementarias mediante fibra óptica con tecnología SDH. Está integrado por segmentos de red en cable de cobre o de fibra óptica, como se muestra en el ejemplo de la figura 35:

Figura 35. Módulo de Acceso.

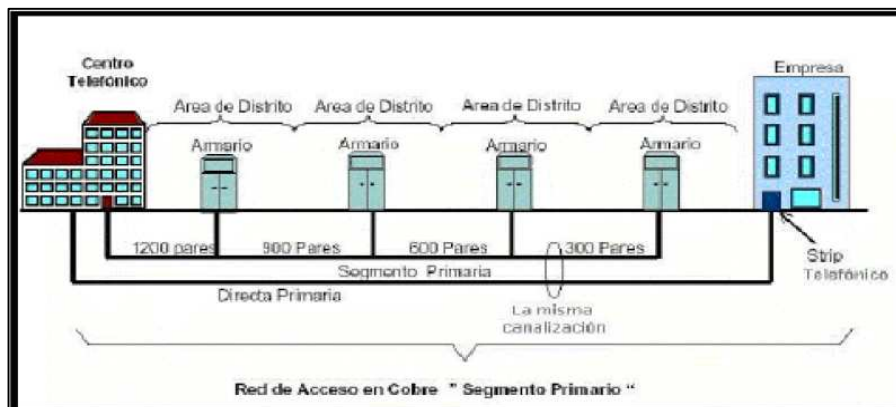


Fuente: Blog the scribp [en línea][consultado en junio del 2011]

<http://www.scribd.com/doc/48245197/Capitulo-3-Red-Telefonica-de-Conmutacion-Publica>

- ❖ **Segmento de Red Primaria:** este segmento está comprendido entre los puntos de conexión (lado calle) de las regletas del Distribuidor General (Main Distribution Frame, MDF) y los puntos de conexión en las regletas del armario telefónico, como se muestra en la figura 36.

Figura 36. Segmento de red primaria.

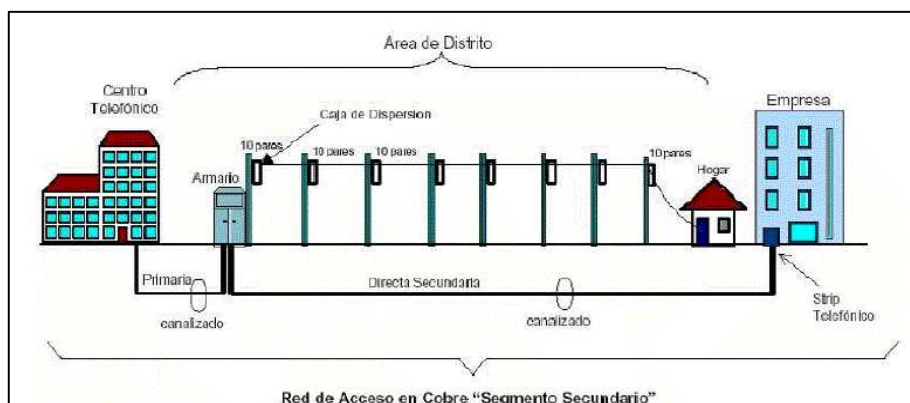


Fuente: Blog the scribp [en línea] [consultado en junio del 2011]

<http://www.scribd.com/doc/48245197/Capitulo-3-Red-Telefonica-de-Conmutacion-Publica>

- ❖ **Segmento de Red Secundaria:** este segmento está comprendido entre los puntos de conexión del armario y los puntos de conexión en las cajas de dispersión de 10 pares instaladas en los postes, como en la figura 37.

Figura 37. Segmento de Red Secundaria.



Fuente: Blog the scribp [en línea][consultado en junio del 2011]

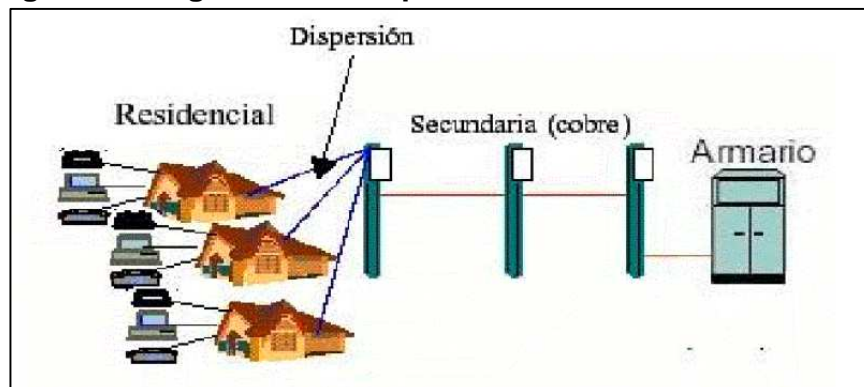
<http://www.scribd.com/doc/48245197/Capitulo-3-Red-Telefonica-de-Conmutacion-Publica>

- ❖ **Segmento de Dispersión:** este segmento está comprendido entre la caja de distribución localizada en el poste y el punto de conexión en la caja mural (strip

telefónico) en el lado del cliente. La utilización de la caja es del 80%, es decir, 8 pares por caja de 10 pares, con acometidas de no más de 60 metros, así como se muestra el ejemplo en la figura 38.

- Segmento primario directo en cobre: está comprendido entre los puntos de conexión (lado calle) de las regletas del Distribuidor General (MDF) y el strip telefónico en el lado del usuario, sin pasar por el armario, postes ni cajas de dispersión.
- Este segmento es totalmente canalizado con cámaras cada 50 metros. Se utiliza este tipo de acceso para aquellos casos en que un mismo cliente asociado a un mismo strip telefónico, supere la demanda de 100 líneas.
- Segmento secundario directo en cobre: está comprendido entre los puntos de conexión del armario y el strip telefónico en el lado del usuario, sin pasar por los postes ni cajas de dispersión. Este segmento es totalmente canalizado con cámaras cada 50 metros. Se utiliza este tipo de acceso para aquellos casos en que un cliente asociado a un mismo strip telefónico, tenga una demanda entre 10 y 100 líneas telefónicas. Para el caso de clientes con red secundaria directa, y para distancias que no superen los 3 Km desde la central telefónica, se puede implementar el uso de tecnologías como la HDSL para instalar 30 líneas utilizando uno o dos pares de cobre.

Figura 38. Segmento de Dispersión.



Fuente: Blog the scribp [en línea][consultado en junio del 2011]

<http://www.scribd.com/doc/48245197/Capitulo-3-Red-Telefonica-de-Conmutacion-Publica>

5.4.8.2. El Módulo de Conmutación. Puede estar integrado por una sola central telefónica de conmutación o por más de una. La configuración mínima de red permite la interconexión con las demás redes telefónicas adyacentes y/o complementarias. Este módulo está integrado por: Etapa de abonado, Matriz de Conmutación, Etapa Troncal, Procesamiento y control, Señalización, Sincronismo y Gestión.

5.4.8.3. Métodos de Enrutamiento. En general, existen tres métodos de enrutamiento de llamadas desde el origen, pasando por uno o varios nodos de conmutación intermedio. Los tres métodos son:

- ❖ **Enrutamiento de extremo a extremo:** enrutamiento de extremo a extremo, la central de origen determina la ruta desde la fuente hasta el destino. El uso de este tipo es exclusivamente a áreas locales.
- ❖ **Enrutamiento por secciones:** el enrutamiento por secciones se permite cambio en el enrutamiento a medida que la llamada progresa hacia su destino.

Este sistema es prácticamente adecuado para redes de enrutamiento alterno y que manifiesten cambio en los patrones de enrutamiento según las variaciones de tráfico.

- ❖ **Enrutamiento controlado por conmutadores:** (con señalización de canal común) en las redes modernas controladas por computadora se usa a menudo una trayectoria separada para llevar la información necesaria de señalización.

Esto es lo que se conoce como enrutamiento controlado por computadora o enrutamiento con señalización por canal “común” con señales adaptadas para el manejo de la red.

5.4.8.4. Conmutación en la red telefónica. Una red de teléfonos consta de trayectoria que conecta nodos de conmutación, de manera que cada teléfono en la red se puede conectar con cualquier otro al que la red proporcione servicio, en el diseño de una red telefónica que consta de conmutación y transmisión. Un sistema de conmutación satisface los siguientes requisitos del usuario:

- ❖ Cada usuario tiene la necesidad de poder comunicarse con cualquier otro usuario.
- ❖ La velocidad de conexión no es crítica, pero el tiempo de conexión debe ser relativamente corto comparado con el tiempo de retención o el tiempo de conversación.
- ❖ La calidad del servicio o la probabilidad de completar una llamada, tampoco es crítica, pero debe ser alta. El porcentaje mínimo aceptable de llamada lograda durante la hora pico (HP) puede bajar hasta un promedio de 95 %, sin embargo,

la meta general del grado de servicio para el sistema debe ser de 99 % ($p=0.1$ por enlace en una conexión internacional).

- ❖ El abonado espera y supone un carácter privado en su conversación, pero por lo común no la pide específicamente ni se le puede garantizar, excepto en caso especiales.
- ❖ La principal forma de comunicación, para la mayoría de los usuarios, será la voz (o el canal de voz)

5.4.8.5. Numeración. Un abonado telefónico que observe hacia el interior de una red telefónica vera una especie de árbol con varias ramas, que constituyen los enlaces. Para alcanzar a ese abonado, se establece una conexión utilizando una elección en cada punto de ramificación. También se presenta trayectoria alterna. La llamada se encamina a través del número telefónico. Este número es el que activa el conmutador o los conmutadores en los puntos de ramificación.

A cada abonado se le asigna un número definido en su central telefónica local. Si el abonado desea hacer una llamada, levanta su teléfono y espera el tono de invitación a marcar que le indica el conmutador que le atiende.

El número de abonado es el número que se debe marcar para alcanzar a un abonado en la misma área local. Si se tiene un conmutador con capacidad para 100 líneas, se puede atender hasta 100 abonados y se puede asignar números telefónicos de 00 hasta 99

Si se tiene un conmutador con capacidad para 1000 líneas, se puede atender hasta 1000 abonados y se puede asignar números telefónicos desde 000 hasta 999.

Si se tiene un conmutador con capacidad para 10,000 líneas, se puede atender hasta 10,000 abonados y se puede asignar números telefónicos desde 0000 hasta 9999.

Los puntos críticos se presentan cuando el número de abonado alcanza los valores de 100, 1000 y 10,000. Para analizar la conmutación, se considerarán centrales con números de abonados de siete dígitos, como: 278-3677, donde 278 identifica la central local y 3677 identifica al abonado.

El número telefónico realiza dos operaciones importantes: enruta la llamada, activa los aparatos necesarios para el cargo correspondiente de la llamada. A cada abonado se le asigna un número definido en su central telefónica local.

❖ **Concentración:** una clave para el diseño de la conmutación y la red es la concentración. La central de conmutación local concentra el tráfico. La concentración reduce la cantidad de trayectoria de conmutación o enlace dentro de la central y el número de troncales que conectan la central local con otras centrales.

El conmutador realiza también la función de expansión para permitir que todos los abonados atendidos por la central tengan acceso a las troncales de entrada y a la trayectoria de conmutación local

❖ **Funciones básicas de la conmutación:** en general una central local existen los medios para conectar cada línea de abonado con cualquier otro en la misma central. En un conmutador o central convencional hay ocho funciones básicas:

- Interconexión.
- Control.
- Alerta.
- Atención.
- Recepción de información.
- Transmisión de información.
- Prueba de ocupado.
- Supervisión.

Todos los conmutadores telefónicos tienen, como mínimos, tres elementos funcionales: concentración, distribución y expansión.

❖ **Modulo troncal:** al modulo troncal pertenecen todos los equipos e infraestructura necesarios para la conexión entre las diferentes centrales telefónicas de conmutación, cuando hay más de una central en la red, y para la interconexión de la red con las demás redes telefónicas adyacentes y/o complementarias, mediante fibra óptica con tecnología SDH.

5.4.9. Tecnologías XDSL. Las siglas xDSL denotan cualquier tecnología de la familia DSL, que a su vez significa “Digital Subscriber Line” o Línea de Abonado Digital. Esta es una técnica por la cual se emplea el cable de pares telefónico (el mismo que se usa para las comunicaciones telefónicas de voz ordinarias) como canal de banda ancha, para así proporcionar una transmisión de datos de alta capacidad y full-dúplex.

Como es sabido, los módems tradicionales pueden alcanzar una velocidad de transmisión teórica de hasta unos 56 kbps, aproximadamente, sobre una línea telefónica estándar.

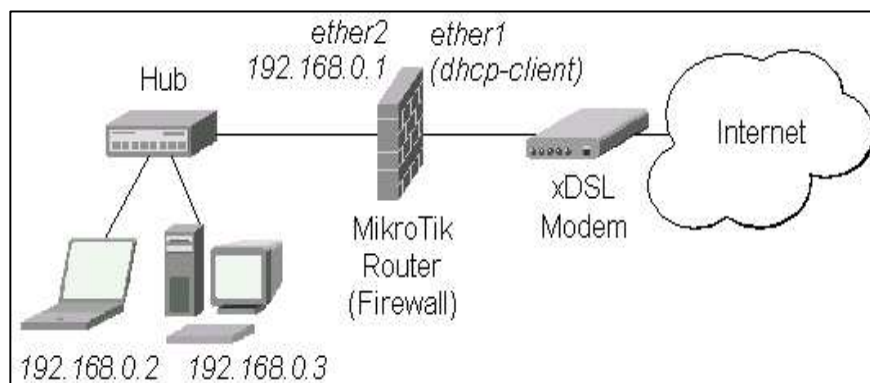
Esta velocidad es difícilmente mejorable teniendo en cuenta que el ancho de banda utilizado por estos modems es de menos de 4 kHz. El canal telefónico tiene usualmente, como acabamos de decir, un ancho de banda de unos 4 KHz.

La familia de tecnologías xDSL (any Digital Subscriber Line) permite a los operadores de redes telefónicas dar acceso de banda ancha a los usuarios sin tener que cambiar la infraestructura de red existente (el típico par de cobre que forma el bucle de abonado) y desviar el tráfico de datos que se genera fuera de la red telefónica como se aprecia en la figura 39.

Dado que cada línea digital pertenece a un usuario único, los canales que se proporcionan a los usuarios, son dedicados. Para ello se establece tres canales independientes:

- ❖ Un canal para la comunicación normal de voz (servicio telefónico básico).
- ❖ Dos canales de alta velocidad (uno de envío de datos y otro de recepción).

Figura 39. XDSL.



Fuente: Mikrotik Wiki [en línea] [consultado en junio del 2011]
<http://wiki.mikrotik.com/images/a/a7/Adsl.jpg>

Las tecnologías xDSL surgen para maximizar el rendimiento del par de cobre que forma la red telefónica de siempre. La de mayor difusión actualmente es la tecnología ADSL pudiendo conseguir velocidades superiores a los 20 Mbps. Las principales tecnologías de este tipo son [27]:

❖ **ADSL:** (Línea de Suscripción Digital Asimétrica) es un tipo de línea DSL. Consiste en una transmisión de datos digitales (la transmisión es analógica) apoyada en el par simétrico de cobre que lleva la línea telefónica convencional o línea de abonado, siempre y cuando el alcance no supere los 5,5 km. medidos desde la Central Telefónica, o no haya otros servicios por el mismo cable que puedan interferir.

❖ **ADSL2 y ADSL2+:** son unas tecnologías preparadas para ofrecer tasas de transferencia sensiblemente mayores que las proporcionadas por el ADSL convencional, haciendo uso de la misma infraestructura telefónica basada en cables de cobre. Así, si con ADSL tenemos unas tasas máximas de bajada/subida de 8/1 Mbps, con ADSL2 se consigue 12/2 Mbps y con ADSL2+ 24/2 Mbps.

Además de la mejora del ancho de banda, este estándar contempla una serie de implementaciones que mejoran la supervisión de la conexión y la calidad de servicio (QoS) de los servicios demandados a través de la línea.

❖ **HDSL:** es el acrónimo de High bit rate Digital Subscriber Line o Línea de abonado digital de alta velocidad binaria. Ésta es una más de las tecnologías de la familia DSL, las cuales han permitido la utilización del clásico bucle de abonado telefónico, constituido por el par simétrico de cobre, para operar con tráfico de datos en forma digital.

Los módems HDSL permiten el establecimiento por un par telefónico de un circuito digital unidireccional de 1,544 Mbps (T1) ó 2,048 Mbps (E1), por lo que para la comunicación bidireccional son necesarios dos pares. En este caso por cada par se transmite y recibe un flujo de 1024Kbps.

❖ **HDSL2:** es la segunda generación de HDSL con un margen de ruido de 6dB, es otra forma proveer una línea T-1.

❖ **ISDL:** son las siglas de ISDN Digital Subscriber Line, proporciona la tecnología DSL sobre líneas ISDN, o dicho de otro modo, ofrece un servicio básico de RDSI utilizando la tecnología DSL. Los circuitos de ISDL llevan los datos (no voz).

❖ **MSDSL:** es una tecnología con una distancia máxima de 8.800 m. Es capaz de transmitir a múltiples velocidades estipuladas por isp, típicamente basados en el servicio/precio. La velocidad máxima 2MBit/s.

- ❖ **RADSL:** (Velocidad adaptativa DSL) Es una variación de la tecnología ADSL. Con RADSL el MODEM ajusta la velocidad de subida de la conexión dependiendo de la duración y calidad de la línea entre el DCE o la centralita y el DTE.
- ❖ **Symmetric Digital Subscriber Line (SDSL):** la tecnología SDSL es una variante de la DSL y se trata de una línea simétrica permanente con velocidades justamente de hasta 2.048 kbps.
- ❖ **Uni-DSL (UDSL):** es una tecnología DSL desarrollada por Texas Instruments la cual proveerá una velocidad de hasta 200 mbits.
- ❖ **VDSL (o VHDSL):** son las siglas de Very high bit-rate Digital Subscriber Line (DSL de muy alta tasa de transferencia). Transmiten los impulsos sobre pares de cobre. Se trata de una evolución del ADSL, que puede suministrarse de manera asimétrica (52 Mbit/s de descarga y 12 Mbit/s de subida) o de manera simétrica (26 Mbit/s tanto en subida como en bajada), en condiciones ideales sin resistencia de los pares de cobre y con una distancia nula a la central.

La tecnología VDSL utiliza 4 canales para la transmisión de datos, dos para descarga y 2 para subida, con lo cual se aumenta la potencia de transmisión de manera sustancial.

- ❖ **VDSL2:** (Very-High-Bit-Rate Digital Subscriber Line 2) línea digital de abonado de muy alta tasa de transferencia, que aprovecha la actual infraestructura telefónica de pares de cobre.

5.5. TELEFONÍA IP.

La Telefonía IP también llamada Voz sobre IP se define como la transmisión de paquetes de voz utilizando redes de datos, la comunicación se realiza por medio de protocolos IP (Internet Protocol), permitiendo establecer llamadas de voz y fax sobre conexiones IP (redes de datos corporativos, intranet, internet, etc.) obteniendo de esta manera una reducción de costos considerables en telefonía.

Una de las grandes desventajas de esta tecnología es que los protocolos IP no ofrecen QoS (Calidad de servicio), por lo tanto se obtienen retardos en la transmisión afectando de esta manera la calidad de voz.

5.5.1. Características de la telefonía IP. Si bien la idea de una red única, que permita la convergencia entre las redes de voz y datos no es nueva, la continua

actualización y mejora de los sistemas de transmisión de datos, ha hecho posible la implantación de Voz sobre IP (VoIP).

El interés de las empresas de telecomunicaciones por la Voz sobre IP (VoIP), con el fin de abaratar los costos de contratación en líneas locales, es un claro ejemplo de la tendencia a utilizar las redes de datos, ampliamente difundidas, para la transmisión de voz. Las ventajas que se obtienen al utilizar la misma red para transmitir tanto la voz como los datos son las siguientes:

- ❖ **Conmutación de Paquetes Vs Circuito:** mientras que la conmutación de circuitos asigna un canal único para cada sesión, en los sistemas de conmutación de paquetes el canal es compartido por muchos usuarios simultáneamente. La mayoría de los protocolos de WAN tales como TCP/IP, X.25, Frame Relay, ATM, son basados en conmutación de paquetes.

La conmutación de paquetes es más eficiente y robusto para datos que pueden ser enviados con retardo en la transmisión (no tiempo real), tales como el correo electrónico, páginas web, archivos, etc.

- ❖ **Optimización del ancho de banda:** la capacidad para que una aplicación adapte al comportamiento, a las condiciones cambiantes de la red depende del mecanismo de estimación del ancho de banda que la aplicación o protocolo de transporte utilice.

Como tal, la exactitud de los algoritmos de estimación de ancho de banda y herramientas pueden beneficiar a una gran clase de datos intensivos y aplicaciones científicas distribuidas. Sin embargo, las herramientas existentes y las metodologías para medir las métricas del ancho de banda de la red (por ejemplo la capacidad, el ancho de banda disponible, y rendimiento de procesamiento) están tratando de ser más efectivas a través de la infraestructura real de Internet.

De acuerdo a fuentes confiables de información, se puede mencionar que hasta el 90% de datos que atraviesan por una red corporativa es redundante. De acuerdo a estadísticas de Gartner, antes de 2008, la inversión en soluciones WAN para la optimización del ancho de banda será la estrategia primaria de mejora para el 75% de las empresas corporativas en el mundo.

- ❖ **La ubicuidad:** la digitalización permite tratar las señales como cualquier otro producto informático. Cambiar una señal analógica por 'archivos' multiplica las posibilidades de transmisión, tratamiento, manipulación y publicación. Con la

digitalización, la circulación de señales se flexibiliza y se vuelve ubicua. Antes se sabía desde donde se emitía, pero no quien lo recibía. Ahora todo lo contrario

- ❖ Ahorro de costos de comunicaciones debido a que las llamadas entre las distintas oficinas de la empresa no representan un costo adicional.
- ❖ Integración de servicios y unificación de estructura. La calidad de servicio de VoIP radica principalmente en la red de transporte IP que se emplee. De manera general se puede encontrar tres tipos de redes IP:
 - Internet: es un conjunto de redes interconectadas que emplean los protocolos TCP/IP. El estado actual de la red no permite un uso profesional para el tráfico de voz.
 - Red del proveedor de servicios: representa toda la infraestructura de red perteneciente a un proveedor de servicios, mediante la cual dicho proveedor ofrece a las empresas la conectividad necesaria para interconectar sus redes de área local en lo que al tráfico IP se refiere. Incorpora una mayor calidad de servicio e importantes mejoras en la seguridad.
 - Intranet: es un conjunto de contenidos compartidos dentro de una organización. Suele constar de varias redes LAN que se interconectan mediante redes WAN tipo Frame Relay, ATM, líneas punto a punto, para el acceso remoto, MPLS, etc.

La configuración de las modalidades de voz sobre IP se desarrolla en tres tipos de comunicación como se muestra en la figura 40:

- ❖ **Llamadas PC-PC:** los computadores necesitan la instalación de una aplicación por software encargada de administrar o gestionar la llamada telefónica y estar conectados a la red de Internet para poder realizar una llamada por IP como una aplicación más de Internet.
- ❖ **Llamadas PC-Teléfono:** donde sólo un extremo debe ser conectado a un gateway. El computador debe tener una aplicación por software que establezca y mantenga la llamada. Si un computador A hace una solicitud de llamada a un teléfono B:

A solicita información al gatekeeper que es el dispositivo que proporcionará la dirección IP del gateway que da servicio a B, entonces A establece una

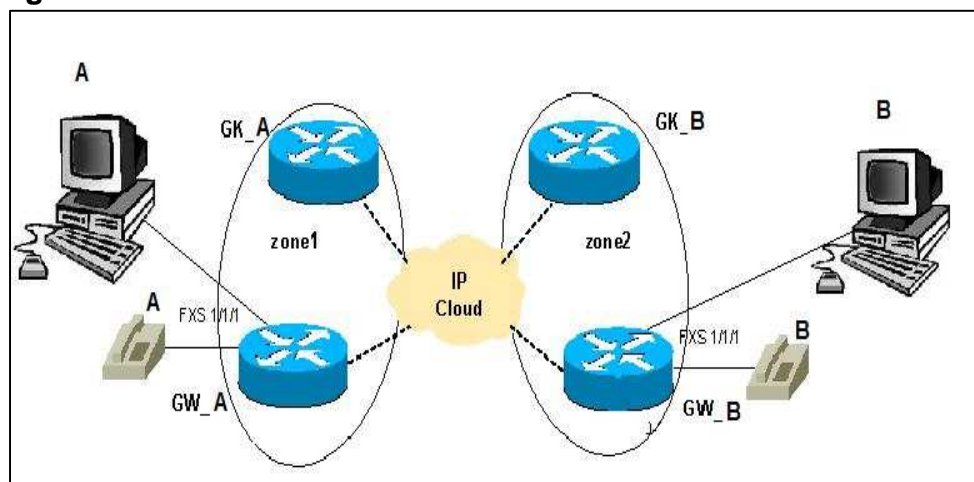
conexión de datos a través de la red IP con el gateway conectado a B, éste gateway irá regenerando la señal análoga a partir del flujo de paquetes IP que recibe con destino a B.

- ❖ **Llamadas Teléfono-Teléfono:** los dos terminales de origen y de destino deben estar conectados a un gateway.

Si el terminal A hace una solicitud de llamada al terminal B: El gateway de A solicita información de cómo llegar a B al gatekeeper, éste contesta con la dirección IP del gateway de B, entonces el gateway de A convierte la señal análoga del terminal A en un flujo de paquetes IP encaminados al gateway de B, éste último irá regenerando el flujo hacia B.

Por tanto se tiene una comunicación telefónica convencional entre A y el gateway de A, una comunicación de datos a través de una red IP entre ambos gateways y una comunicación telefónica convencional entre el gateway de B y B.

Figura 40. Modos de comunicación.



Fuente: diseño del autor.

5.5.2. Estándar voz sobre IP. La Voz sobre IP (VoIP, Voice over IP) es una tecnología que permite la transmisión de la voz a través de redes IP en forma de paquetes de datos. La Telefonía IP es una aplicación inmediata de esta tecnología, de forma que permita la realización de llamadas telefónicas ordinarias sobre redes IP u otras redes de paquetes utilizando un PC, gateways y teléfonos estándares.

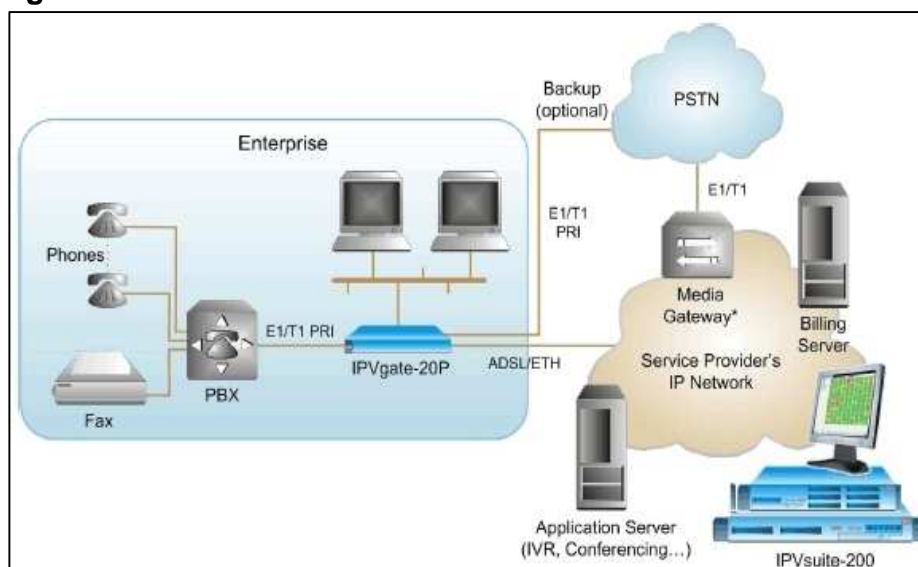
En general, servicios de comunicación - voz, fax, aplicaciones de mensajes de voz que son transportados vía redes IP, Internet normalmente, en lugar de ser transportados vía la red telefónica convencional.

La VoIP (Voz sobre IP) esta sigla designa la tecnología empleada para enviar información de voz en forma digital en paquetes discretos a través de los protocolos de Internet (IP significa Protocolode Internet), en vez de hacerlo a través de la red de telefonía habitual.

El sistema VoIP, comprende a su vez una serie de estándares y se apoya en una serie de protocolos que cubren los distintos aspectos de la comunicación como se muestra en la figura 41:

- ❖ **Direccionamiento.** RAS (Registration, Admisión and Status). Protocolo de comunicaciones que permite a una estación H.323 localizar otra estación H.323 a través del Gatekeeper.
- ❖ **DNS (Domain Name Service).** Servicio de resolución de nombres en direcciones IP con el mismo fin que el protocolo RAS pero a través de un servidor DNS.
- ❖ **Señalización.** Q.931 Señalización inicial de llamada. H.225 Control de llamada: señalización, registro y admisión, y paquetización / sincronización del stream (flujo) de voz. H.245 Protocolo de control para especificar mensajes de apertura y cierre de canales para streams de voz.
- ❖ **Compresión de Voz.** Requeridos (G.711 y G.723).Opcionales: G.728, G.729 y G.722.
- ❖ **Transmisión de Voz.** UDP La transmisión se realiza sobre paquetes UDP, pues aunque UDP no ofrece integridad en los datos, el aprovechamiento del ancho de banda es mayor que con TCP.
- ❖ **RTP (Real Time Protocol).** Maneja los aspectos relativos a la temporización, marcando los paquetes UDP con la información necesaria para la correcta entrega de los mismos en recepción.
- ❖ **Control de la Transmisión:** RTCP (Real Time Control Protocol). Se utiliza principalmente para detectar situaciones de congestión de la red y tomar, en su caso, acciones correctoras [28].

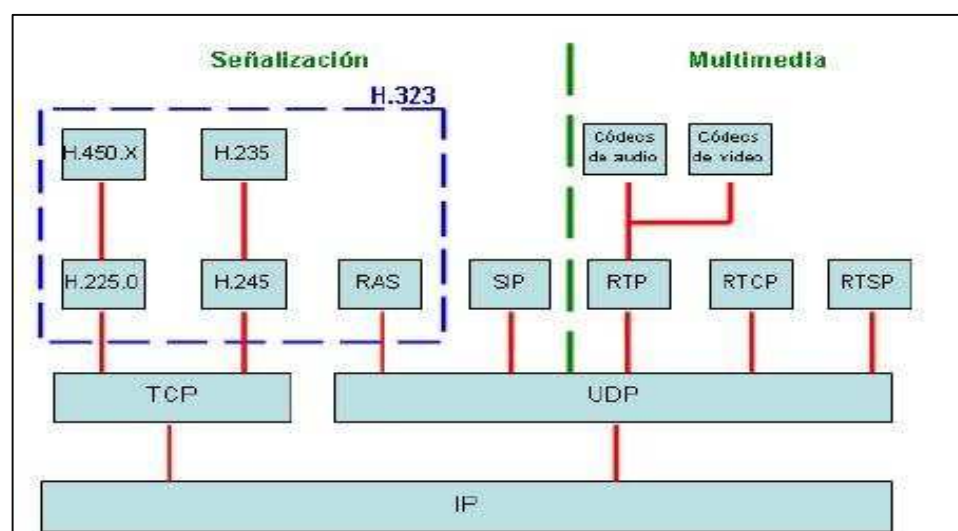
Figura 41. Voz sobre IP.



Fuente: Represa (España-Madrid)[en línea] [consultado en junio del 2011]<http://www.represa.es/fotos/contenidos/Voz.JPG>

5.5.3. Protocolos telefonía IP. Es necesario usar protocolos para garantizar interoperabilidad entre la red telefónica y la red de transmisión de datos, entre los modelos más conocidos como se muestra en la figura 42, se encuentran; SIP, H.323, H.248 Megaco, SCTP SIGTRAN.

Figura 42. Protocolos de la Telefonía IP.



Fuente: Hostazo [en línea][consultado en el mes de junio del 2011]
<http://i82.photobucket.com/albums/j243/tepasa/voip-1.jpg>

5.5.3.1. SIP. Debido a que SIP (Protocolo de Inicio de Sesión / Session Initiation Protocol) es un protocolo sencillo, flexible y uno de los más aplicado dentro de las tecnologías relacionadas con las redes y servicios de IP.

5.5.3.1.1. Generalidades. Este protocolo de aplicación se desarrolló por la IETF (Grupo de Trabajo en Ingeniería de Internet / Internet Engineering Task Force) y se especifica con referencia RFC 2543 para comunicaciones multimedia conjuntamente con otros protocolos como RSVP, RTP, SDP, etc., pero no depende de ninguno de estos protocolos para su funcionamiento. Soporta las comunicaciones de redes IP entre usuarios y por medio de Gateway con usuarios de otras redes como la RTPC. RSVP:

Reserva recursos en cada punto de la red por donde transitan los paquetes o flujo de datos. SIP es capaz de soportarse sobre TCP o UDP ya que es neutral en relación a las capas inferiores y así mismo sobre tecnologías como IP, ATM, FR, X.25.

Una conexión TCP puede soportar múltiples transacciones SIP a diferencia de UDP que soporta únicamente un mensaje SIP con un datagrama. Los datagramas UDP no pueden ser mayores que la MTU del trayecto si se conoce, incluyendo las cabeceras; si no se conoce no pueden ser mayores a 1500 bytes.

5.5.3.1.2. Elementos de una red SIP. Consta de los siguientes elementos:

- ❖ **Puntos terminales SIP.** Son los encargados de entender los protocolos SIP y de realizar la comunicación directa. Son considerados puntos terminales SIP los teléfonos, Gateway y PCs.
- ❖ **Servidores SIP.** Ejecutan las funciones requeridas por los puntos terminales, es decir, actúan en respuesta a una petición de un terminal SIP. Entre las funciones capaces de ejecutar se tienen: redirección, proxy, movilidad, presencia.

5.5.3.1.3. Componentes. Una red SIP consta, de los siguientes componentes:

- ❖ **Agente de Usuario (AU).** Existen 2 clases de agentes de usuario: AU Cliente (UAC), encargado de iniciar la sesión y el AU Servidor (UAS) el cual recibe la sesión. Este esquema funciona en una red de modelo Peer to Peer.

- ❖ **Servidores SIP.** Cumplen la función principal de señalización. Se tienen los siguientes servidores: Proxy, Redirect, Registro, Localización (BD). Con referencia a la forma de hallar a los agentes o servidores se aplica: IP configurada, DNS o Lookup (proxy).

5.5.3.1.4. Encabezados. Los campos de los encabezados de los mensajes de solicitud-respuesta (request-response) son similares a los que utiliza el protocolo HTTP y son:

- ❖ **Start Line:** Indica tipo de paquete, dirección y versión de SIP.
- ❖ **General Header** Permite que el servidor pase la información adicional en relación a la respuesta como:
 - **Call ID:** se genera en una llamada para identificarla y contiene la dirección del dominio del host.
 - **Cseq:** se inicia en un número aleatorio e identifica a cada solicitud en forma secuencial.
 - **From:** está presente en toda solicitud y respuesta, es la dirección de origen de la llamada.
 - **To:** está presente en toda solicitud y respuesta, es la dirección de destino de la llamada.
 - **Via:** recuerda la ruta de la solicitud, en consecuencia cada Proxy añade una línea de vía en la ruta.
 - **Encryption:** por seguridad identifica un mensaje que ha sido encriptado.
 - **Additional:** se pueden transportar otros campos como:
 - **Expire:** indica tiempo de validez de un registro.
 - **Priority:** indica prioridad de un mensaje.

5.5.3.1.5. Métodos de Mensajes. Son 6 métodos definidos de solicitud-respuesta (request-response) para los mensajes en SIP:

- ❖ **INVITE:** invita a un usuario a establecer una sesión, además de localizarlo e identificarlo.
- ❖ **BYE:** se usa para finalizar una llamada en una sesión, puede ser realizada por cualquiera de las partes.
- ❖ **OPTIONS:** informa las capacidades de configuración entre usuarios o mediante un servidor SIP.
- ❖ **ACK:** confirma que el mensaje Invite puede ser aceptado.

❖ **CANCEL:** cancela la búsqueda de un usuario.

❖ **REGISTER:** localiza al servidor SIP y lo confirma con un mensaje multicast.

Los usuarios SIP envían mensajes de solicitud a un servidor y mensajes de respuesta que son la contestación, mediante un código de estado (status code) compuesto de 3 números que indican el resultado de comprender y satisfacer o no una solicitud. Existen 6 tipos de códigos:

❖ 1xx: informativo (100 Probando, 180 Timbrando, 181 Llamada reenviada).

❖ 2xx: solicitud exitosa (200 OK, 202 Aceptado).

❖ 3xx: redirección (300 Selección múltiple, 301 Reubicado permanentemente, 302 Reubicado Temporalmente).

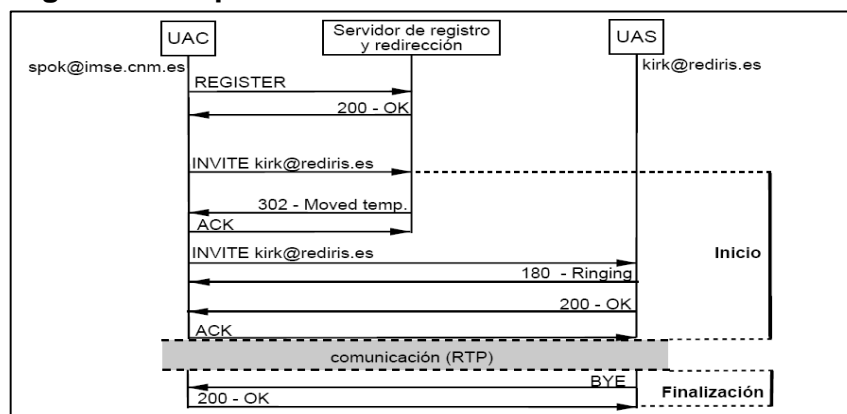
❖ 4xx: error de Cliente (400 Petición incorrecta, 404 No encontrado, 482 Link detectado, 486 Usuario Ocupado).

❖ 5xx: error de Servidor (500 Error interno del servidor, 501 No implementado).

❖ 6xx: falla Global (600 En cualquier lugar ocupado, 603 Rechazado).

5.5.3.1.6. Arquitectura de SIP. SIP mantiene una arquitectura con 3 tipos de servidores, como se muestra en la figura 43.

Figura 43. Arquitectura SIP.



Fuente: Departamento de Ingeniería Telemática (España)[en línea][consultado en el mes de junio del 2011] <http://trajano.us.es/~fornes/RSR/2005/SIP/PresentacionSIP.ppt>

- ❖ **Servidor Proxy:** encamina las solicitudes-respuestas al destino final, este proceso se lo hace por salto a salto (hop by hop), es decir, va de servidor en servidor hasta llegar al destino, usando Vía del encabezamiento para evitar bucles y obligar que las respuestas sigan la misma vía que las solicitudes, tomando en cuenta que afecta sólo a la información de control ya que el transporte de medios se efectúa entre origen y destino a excepción de solicitar tras-codificación intermedia.
- ❖ **Servidor de Redirección:** es similar al Proxy, pero al momento del encaminamiento de la llamada se diferencia porque este servidor contesta con un mensaje de redirección después de un invite, avisándole cómo comunicarse con el destino.
- ❖ **Servidor De Registro:** su finalidad es el registro de localización del terminal es usuarios para facilitar la movilidad de los mismos, ya que se actualiza dinámicamente dicho registro. Registra las direcciones SIP-URL y direcciones IP asociadas.

5.5.3.1.7. Agente de Llamada. (Call Agent) También llamado como Softswitch, es capaz de realizar las funciones de los servidores anteriores, combinando software y hardware logra el enlace de redes de paquetes como IP o ATM a la RTPC. Principalmente se encarga de controlar los gateways de media que pueden ser de diferentes tipos (troncal, acceso y señalización) que componen la red. A demás es capaz de:

- ❖ Localizar a usuarios por medio de un re direccionamiento de llamada a una o varias localizaciones.
- ❖ Implementar filtrado de llamadas en el origen.
- ❖ Brindar servicios de redirección, reenviando si se encuentra ocupado, sino contesta, etc.
- ❖ Administrar y almacenar información de operaciones de llamadas.
- ❖ Realizar conversión de protocolos, autorizaciones, contabilidad funciones de gestión.

En SIP las direcciones se identifican gracias a los URI (Identificadores Uniformes de Recursos / Uniform Resource Identifiers) que se estructuran de user (nombre,

identificador o teléfono) y host (dirección de red o dominio al que el usuario pertenece), es decir, user@host.

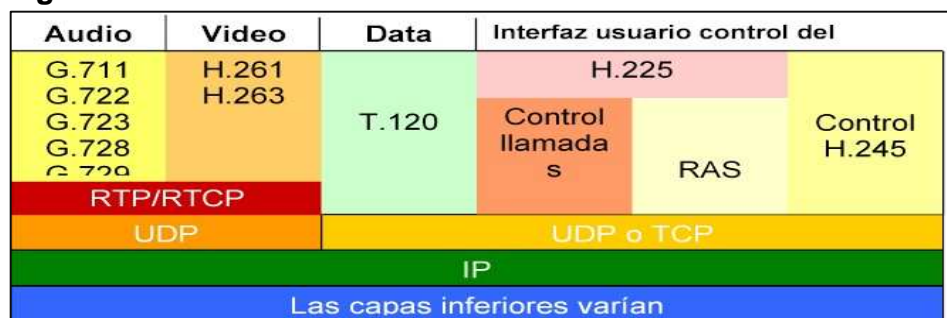
5.5.3.2. H.323. Fue el primer estándar internacional de comunicaciones multimedia, que facilitaba la convergencia de voz, video y datos. Fue inicialmente construido para las redes que se basan en conmutación de paquetes, en las cuales se encontraron las fortalezas al integrarse con las redes IP, siendo un protocolo muy utilizado en VoIP y las recomendaciones como se ve en la figura 44 [21].

Aunque se hable de H.323 como un estándar, la UIT lo considera como cualquier recomendación de un origen similar, está abierta a la interpretación de diferentes fabricantes. Una ventaja es que deja libertad a los fabricantes para implementar capacidades que cumplan con los requerimientos de aplicaciones especiales.

H.323 se fundamenta en las especificaciones de H.320; muchos de los componentes de H.320 se incluyen en H.323, entonces H.323 se puede ver como una extensión de H.320. El nuevo estándar fue diseñado específicamente con las siguientes ideas en mente:

- ❖ Basarse en estándares existentes, incluyendo H.320, RTP (Real-time Transport Protocol) y Q.931.
- ❖ Incorporar algunas de las ventajas que las redes de conmutación de paquetes ofrecen para transportar datos en tiempo real.
- ❖ Solucionar la problemática que plantea el envío de datos en tiempo real sobre redes de conmutación de paquetes.

Figura 44. Recomendaciones H.323.



Fuente: Organization of American States (España) [en línea] [consultado en el mes de junio del 2011] <http://www.oas.org/en/citel/infocitel/2008/diciembre/ngn-2.jpg>

Este protocolo es la base de VoIP y se lo considera como prioridad dentro de éste, impide divergencias entre estándares, asegurando la interoperabilidad entre diferentes fabricantes de equipos y dispositivos tomando en cuenta aspectos muy importantes como la supresión de silencios, codificación de la voz y direccionamiento [29];

Adicionalmente los elementos para lograr la conectividad con la RTPC tradicional, refiriéndose a la transmisión de señalización por tonos multi-frecuencia (DTMF). A continuación como se muestra la arquitectura del protocolo H.323 en la figura 45.

Figura 45. Arquitectura H323.



Fuente: Trabajos y tesis- Blog [en línea][consultado en el mes de junio del 2011] http://www.temas-estudio.com/standart_voip/index_clip_image004_0002.jpg

5.5.3.2.1. Elementos. Existen elementos disponibles en el mercado que independientemente del diseño nos permiten construir aplicaciones VoIP, como: Adaptadores para PC, Servicios de Directorio, Hubs Telefónicos.

Adicionalmente, el Protocolo H.323 permite que varios elementos interactúen entre sí, aún si residen en otra plataforma para efectuar la comunicación, este detalle se presenta a continuación.

- ❖ **Teléfonos IP (Terminales):** es todo usuario que se conecta a VoIP, la comunicación solo puede realizarse entre usuarios y consiste en la transmisión y/o recepción del flujo de datos de control, audio, video o aplicaciones.
- ❖ **Gatekeepers:** ofrecen un servicio de traducción de direcciones de manera que se pueda identificar con un nombre en lugar de una dirección IP. Adicionalmente permite la autenticación y control de acceso a redes LAN, Gateway y si amerita el caso, MCUs.

Administra el ancho de banda y recursos. Los gatekeepers son dispositivos que se encargan de cuidar el funcionamiento de la red.

- ❖ **Gateway:** son dispositivos que se encargan de la operación, traducción de señalización, información de control entre los usuarios H.323 y otras redes. Hacen posible la interoperabilidad entre redes, servicios y usuarios, integrando servicios aún con plataformas distintas como, redes IP y RTPC.
- ❖ **MCUs:** las Unidades de Control Multipunto (Multipoint Control Units) centralizan la información en una conferencia multi-cast o multi-conferencias. Estos 3 últimos elementos comúnmente se encuentran en un solo dispositivo físico aunque son diferentes componentes lógicos.

El Protocolo H.323 es el más usado para la señalización y control de llamadas en VoIP a nivel mundial, este protocolo abarca también video y realiza la comunicación para el intercambio de datos.

5.5.3.2.2. Pila de protocolos. A continuación se explica de una manera breve los protocolos más significativos para H.323:

- ❖ RTP/RTCP (Real-Time Transport Protocol / Real-Time Transport Control Protocol): Protocolos de transporte en tiempo real que proporcionan servicios de entrega punto a punto de datos.
- ❖ RAS (Registration, Admission and Status): sirve para registrar, control de admisión, control del ancho de banda, estado y desconexión de los participantes.
- ❖ H225.0: protocolo de control de llamada que permite establecer una conexión y una desconexión.
- ❖ H.245: protocolo de control usado en el establecimiento y control de una llamada. En concreto presenta las siguientes funcionalidades:
 - Intercambio de capacidades: los terminales definen los codecs de los que disponen y se lo comunican al otro extremo de la comunicación.
 - Apertura y cierre de canales lógicos: los canales de audio y video H.323 son punto a punto y unidireccionales. Por lo tanto, en función de las capacidades negociadas, se tendrán que crear como mínimo dos de estos canales. Esto es responsabilidad de H.245.
 - Control de flujo cuando ocurre algún tipo de problema.

- Multitud de otras pequeñas funciones.
- ❖ Q.931:(Digital Subscriber Signalling). Este protocolo se define para la señalización de accesos RDSI básico.
- ❖ RSVP: (Resource ReSerVation Protocol). Protocolo de reserva de recursos en la red para cada flujo de información de usuario.
- ❖ T.120: la recomendación T.120 define un conjunto de protocolos para conferencia de datos. Entre los codecs que recomienda usar la norma H.323 se encuentran principalmente: G.711: Es uno de los únicos codecs de audio obligatorios que pueden implementar los terminales H.323. Usa modulación por pulsos codificados (PCM) para conseguir tasas de bits de 56Kbps y 64Kbps. H.261 y H.263: Son dos codecs de video que propone la recomendación H.323. No obstante, se pueden usar otros.

Dentro de este protocolo se encuentran otros estándares y protocolos que efectúan la comunicación, tales como:

- ❖ Para el **direccionamiento**, ocupa el RAS (Estatus, Admisión y Registro / Registration, Admission and Status) que va sobre UDP y se encarga de localizar a dos estaciones H.323 por medio del gatekeeper, es decir realiza el ruteo de llamadas; el DNS (Sistema de Nombres de Dominio / Domain Name Service) que relaciona un nombre con una dirección IP a través de un servidor DNS.
- ❖ Para la **señalización**, ocupa principalmente el H.225 o Q.931 para establecer la llamada y el control de la misma, lo que implica señalización, registro, admisión, paquetización y/o sincronización. Y el H.245 para intercambiar servicios como mensajes de apertura y cierre de canales para el flujo de la llamada. En cuanto a la compresión de voz se utiliza los protocolos G.711, y G.723 y de forma opcional los G.728, G.729 y G.722.
- ❖ En la **transmisión** de voz se utiliza UDP en paquetes, para aprovechar el ancho de banda aunque no ofrezca seguridad en la transmisión de datos como TCP. También se usa el RTP (Protocolo en Tiempo Real / Real Time Protocol) que etiqueta los paquetes UDP para la correcta entrega-recepción de los mismos en tiempo real. Por último para controlar la transmisión ocupa el protocolo RTCP (Protocolo de Control en Tiempo Real / Real Time Control Protocol) el cual detecta congestión en la red y corrige errores.

5.5.3.2.3. Protocolo de Transporte en Tiempo Real (RTP). Este protocolo de suma importancia para el funcionamiento de VoIP, se encarga de transmitir información en tiempo real, se encuentra en las capas superiores de usuario, funcionando sobre UDP y usando servicios como los de checksum y multiplexación donde el UDP hace un cambio de confiabilidad por velocidad que es lo que se requiere en VoIP. Sabiendo que RTP no es lo suficientemente confiable por sí mismo, VoIP genera interoperatividad con algunos otros protocolos de capas inferiores y trabaja conjuntamente con enrutadores y dispositivos dentro de la red para brindar la confiabilidad necesaria.

UDP se encarga del encapsulamiento de voz que se comprime en datagramas, a fin de para evitar el campo de longitud en los paquetes de RTP. Para ejecutar transmisiones de tiempo real el RTP hace uso del protocolo de control RTCP, el cuál realiza un feedback (retroalimentación), para diagnosticar problemas en la red y en cuanto a la calidad de distribución para el monitoreo de la misma en la red.

RTCP permite también la sincronización de audio y video así como detecta la cantidad de usuarios que se mantienen en conferencia para determinar la tasa de transmisión de paquetes. En caso de tener un uso masivo de usuarios ocasionales, es necesaria una administración de sesiones que controla un bajo manejo de la información.

RTP utiliza un codec para la compresión y digitalización de la voz, el mismo que permite reducir la tasa de transmisión de 64 Kbps a 8 Kbps con una desmejora imperceptible de la calidad de voz.

5.5.3.2.4. Tipos de algoritmos de compresión. Simétricos y asimétricos; con pérdidas y sin pérdidas

- ❖ **La compresión simétrica:** se utiliza el mismo método para comprimir y para descomprimir los datos. Por lo tanto, cada operación requiere la misma cantidad de trabajo. En general, se utiliza este tipo de compresión en la transmisión de datos.
- ❖ **La compresión asimétrica:** requiere más trabajo para una de las dos operaciones. Es frecuente buscar algoritmos para los cuales la compresión es más lenta que la descompresión.
- ❖ **La compresión con pérdida:** adiferencia de la compresión sin pérdida, elimina información para lograr el mejor radio de compresión posible mientras mantiene un resultado que es lo más cercano posible a los datos originales, como este

tipo de compresión elimina información que está contenida en los datos que se van a comprimir, por lo general se habla de métodos de compresión irreversible.

5.5.3.2.4.1. Algunos algoritmos de compresión. Se denomina algoritmo de compresión sin pérdida a cualquier procedimiento de codificación que tenga como objetivo representar cierta cantidad de información sin utilizar una menor cantidad de la misma, siendo posible una reconstrucción exacta de los datos originales. Este tipo de compresión se vuelve necesaria cuando se requiere conservar íntegramente la información original, en contraposición a lo que sucedería con un algoritmo de compresión con pérdida.

❖ **Algoritmos de compresión PCM, DPCM, ADPCM.** PCM se refiere a la técnica de la digitalización de una señal analógica por muestreo de la magnitud de la señal en intervalos de uniforme y convertirlo en una serie de digital o código binario. Modulación por impulsos codificados diferencial o Delta Pulse Code Modulation (DPCM) es una técnica en la que están codificados PCM valores como la diferencia entre los valores actuales y los anteriores. En los formatos de audio, este tipo de codificación se reduce el número de bits por muestra requerida en un 25% en comparación con el PCM. Otra variante de DPCM se conoce como PCM, ADPCM o adaptable, que varía el tipo de paso de cuantización, lo que permite una mayor reducción de ancho de banda para una determinada relación señal-ruido.

❖ **Algoritmos MPEG Audio, LPC, CELP.** Los estándares MPEG permiten la multiplexación de diferentes canales de vídeo, audio y datos, junto con la información temporal necesaria para lograr una reproducción sincronizada, en una sola trama, llamada trama de sistema. LPC es el tipo de codec más utilizado. Este codec utiliza el mismo modelo de producción que otros codecs pero difiere en la determinación del modelo del tracto vocal. Supone que el tracto vocal se puede describir por un filtro todos polos de respuesta impulsiva infinita (filtro IIR), $H(z)$.

Algunos algoritmos de compresión pueden perder algo de información original en el proceso, lo cual puede ser percibido por quien escucha. Dichos algoritmos desarrollan lo que se llama compresión con pérdida, dándose el nombre de algoritmos sin pérdidas a los demás. Un algoritmo con pérdida tiene mayor compresión que el que no la tiene. A diferencia de los algoritmos de compresión de audio, los de voz son parametrizables y se denominan Vocoder. Estos son diseñados para codificar la voz humana, utilizando un conocimiento previo de la fuente que emite la señal y por lo tanto realizan una mayor compresión que los de audio (waveform).

Los vocoder mapean la señal de voz sobre un modelo matemático de las cuerdas vocales del ser humano. En lugar de realizar un muestreo cuantitativo de la señal, transmiten sobre la base de un modelo parametrizado. El decodificador aplica los parámetros recibidos a un modelo matemático idéntico y genera una imitación de la señal original.

Un algoritmo relativamente simple es ADPCM, que permite la reducción de los datos transmitidos a la mitad con respecto a PCM. Recordemos que una codificación estándar ITU para voz digitalizada consume 64 Kbps, consumo que tiene el algoritmo PCM, el cual es utilizado en las redes telefónicas de nuestros días.

El algoritmo ADPCM puede ser utilizado en lugar de PCM, manteniendo la misma calidad de voz y a la vez reduciendo el ancho de banda utilizado.

Hay algunos algoritmos estándares de compresión de voz, tales como el ITU G.729, cuyo comportamiento es tan bueno como los algoritmos propietarios implementado por varios vendedores, que proveen una reducción significativa de información requerida para poder recrear una transmisión de voz.

Otros algoritmos utilizan otro tipo de tecnología para modelar la voz, y así obtener resultados más eficientes. Reduciendo las palabras y manteniendo una buena calidad de voz, requerida en el uso de algoritmos de compresión avanzados, hecho que puede hacerse posible por el uso de DSP (procesadores de señales digitalizadas). Un procesador de señales digitalizadas está diseñado específicamente para procesar este tipo de señales tales como las encontradas en las aplicaciones de audio y video.

PCM es internacionalmente aceptado como codificación estándar de 64 Kbps para calidad de transmisión de voz. Pero también existen varios estándares de compresión de voz, algunos de los mismos son:

- ❖ ADPCM (G.726) que opera a 32 Kbps.
- ❖ LDCELP (G.728) operando a 16 Kbps.
- ❖ ACELP (G.729) de 8 Kbps.
- ❖ MPMLQ (G.723) de 6.4 Kbps.

5.5.3.2.4.2. Recomendaciones para Algoritmos de voz. Para seleccionar un algoritmo de compresión, se debe tener en cuenta que existen nueve criterios a considerar.

- ❖ **Interoperabilidad:** los algoritmos estándares fueron definidos sobre la base de poder asegurar, la interoperabilidad en los sistemas de comunicaciones. Estos algoritmos especifican un conjunto de operaciones que deberán ser desarrolladas para procesar una señal de acuerdo con el estándar. Por ejemplo el ITU G 728 LD ACELP permite diferentes construcciones en los equipos que se comunican, cuando la interoperabilidad no es requerida, como en el caso de la voz por mail, los algoritmos propietarios son a menudo preferidos.
- ❖ **Ancho de banda digital:** muchas aplicaciones requieren un bit rate particular, por lo tanto este es el criterio de selección más obvio. Existen muchos algoritmos de compresión que reducen la señal de 64 Kbps a 8 Kbps, un ejemplo de los mismos es el ITU G.729, lo cual lo hace fundamental cuando el ancho de banda es crítico.
- ❖ **Calidad de voz:** la calidad de voz es un criterio muy importante para la selección del algoritmo. Todos los algoritmos de compresión son relativamente lentos, por lo tanto la calidad de voz generalmente se degrada y el bit rate es decrementado. El ancho de banda analógico soportado por un Vocoder también afecta directamente la calidad de voz. La calidad del producto final tiene varios requerimientos, algunas operaciones requieren un sonido natural, otras que las voces sean identificables y otras solamente que sean entendibles.

Los algoritmos de calidad de voz y ancho de banda no están linealmente relacionados. Los que proveen buen uso del ancho de banda no necesariamente ofrecen buena calidad de servicio. El ITU G.728 LD CELP tiene la misma calidad de servicio que el ITU G.721 ADPCM, pero opera con la mitad del bit rate 16Kbps en lugar de 32 Kbps. Hay industrias que se dedican a la medición de la calidad de un Vocoder, las mismas se denominan MOS. Las medidas son llevadas a cabo por grupos de escucha, los cuales tienen varios problemas. Las mediciones pueden variar para el mismo Vocoder en diferentes plataformas de hardware. Por lo tanto estas deben ser llevadas a cabo sobre las mismas plataformas y al mismo tiempo.

- ❖ **Diversidad en la configuración de la señal:** las aplicaciones que comunican y almacenan la voz, son ideales para algoritmos de Vocoder. Sin embargo aplicaciones que comunican una variedad de señales, tales como, voz, audio, ruidos industriales, pueden requerir algoritmos como los Waveform.

El vocoder ITU G.728 LD **CELP** es usado también para compresión de otros tipos de señales, a diferencia de otros, de bajo bit rate como TIA 1554 VSELP, USF1016 CELP Y USFS 1015 LPC10e que se utilizan solo para compresión de voz, de distintos tipos, celulares, seguros y comunicaciones satelitales. El codificador de onda ITU G.726 ADPCM es comúnmente usado para ruidos industriales y aplicaciones militares por la facilidad que posee para codificar diversos tipos de señales. Sin embargo ADPCM provee solamente una compresión de 2:1 sobre el estándar ITU G.711.

- ❖ **Retardo:** el retardo es muy importante en los sistemas de comunicaciones digitales. El retardo entre puntos terminales de un sistema, es la cantidad de tiempo que una señal tarda para viajar de un extremo al otro del mismo. En una aplicación de voz, este tiempo debería ser considerado como el que toma la primera compresión de la voz en llegar a destino. Los usuarios pueden llegar a disgustarse si este retardo en una conversación supera el cuarto de segundo, puesto que la misma se puede tornar antinatural. El retardo también afecta a los sistemas de multimedia que requieren una sincronización entre audio y video.

Los Vocoder son generalmente de alto retardo, sin embargo algunos como el ITU G.728 LD CELP, son especialmente desarrollados para proporcionar bajos retardos y deberán ser seleccionados para aplicaciones sensibles al mismo.

- ❖ **Requerimientos de Hardware:** el costo del sistema es un criterio clave para la selección de un algoritmo. El precio nos determina la cantidad de MIPS, Ram y Rom que pueden ser usados por un sub sistema. Los Vocoder son más complejos que los Waveform y deben ser optimizados especialmente para menor utilización de MIPS y memoria. De ahí la calidad de los algoritmos propietarios. El algoritmo ideal por calidad y bit rate puede llegar a ser impráctico desde el punto de vista de los recursos requeridos. Los algoritmos estándares deberían brindar una buena solución costo recursos.
- ❖ **Errores de elasticidad del canal:** muchos sistemas de comunicaciones tienen un error significativo dentro de los enlaces. Para compensarlos, algunos como los de radio utilizan, codificación del canal o corrección de errores. Sin embargo la codificación incrementa el bit rate, adhiriendo redundancia a la información. Algunos sistemas no pueden soportar un bit rate más alto, en esos casos, los codificadores sintetizan la voz o el audio, lo que puede ocasionar una dispersión en los mismos. Lo más obvio es utilizar un algoritmo con capacidad de recuperación ante los errores. Cuando una señal es altamente comprimida,

mucha información es representada por cada bit. En general los Vocoder de bajo bit rate son muy susceptibles a la degradación del canal.

- ❖ **Passing Modem:** una simple manera de proveer un servicio de comunicaciones digitales con un mínimo costo, es reemplazando las líneas digitales de 64 Kbps con múltiples líneas codificadas de bajo costo.⁶⁰ Ellas pueden ser dos de 32 Kbps G.726 ADPCM o cuatro de 16 Kbps G.728 LD CELP sobre un enlace de 64 Kbps.

Esto es muy bueno desde el punto de vista económico, pero tiene sus limitaciones. Se debe tener en cuenta que las líneas además de voz y audio pueden transmitir Fax y Modem, y que dichas señales pueden ser degradadas por los codificadores de voz. Por lo tanto la sustitución de un canal de 64 Kbps puede hacerse solo para voz, pero no para Fax y Modem.

- ❖ **Passing Tone:** cuando un Vocoder es usado para crear un canal digital de bajo costo, pasar tonos por dicho canal se suma al inconveniente de Fax/Modem. Algunos sistemas telefónicos utilizan tonos para controlar las llamadas y proveen retro alimentación al llamador a cerca de su llamada (ocupada, llamando, congestión etc). El estándar para esas señales de tonos es el DTMF (tono dual multi frecuencia). Si un Vocoder (Voice and data communications Handbook de Butes Gregory 1998) degrada la señal de tono, la misma no podrá ser completada. Por esta razón es importante conocer si el algoritmo de compresión soporta este tipo de señales.

En caso de requerir este tipo de señal y no poder ser soportada por el algoritmo, se debe adicionar una señal para compensar. Se puede utilizar un detector para percibir este tipo de señales y diferenciarlas de las de voz, para poder reconstruirlas en el otro extremo del canal

5.5.3.2.5. Señalización. Un sistema VoIP consta de 3 partes para su señalización; Señalización del PBX al Enrutador, Señalización dentro del Enrutador y Señalización del Enrutador al PBX. En una intranet, el PBX es quien proporciona la señalización a los diferentes usuarios, es decir, reenvía al enrutador todos los números digitados, así como se reenvían números digitados al Switch de una RTPC.

Cuando el enrutador recibe la señalización inicial de una llamada Q.931 desde la red, procede a enviar una señalización al PBX el cual confirma el recibido y el enrutador procede al envío de los números marcados al PBX y éste nuevamente vuelve a confirmar el recibido de la llamada realizada.

Cabe señalar que es responsabilidad de los terminales el establecimiento de la comunicación y de la señalización, para una arquitectura de red como IP que es no orientada a la conexión. Por esto es importante mejorar la señalización en estos dispositivos para obtener un mejor servicio de voz en dicha red. Incrementando H.323 al enrutador se ofrece soporte de transporte de señalización y audio.

Para el establecimiento y desconexión de una llamada entre los terminales de la red se utiliza Q.931. Para establecimiento de canales de audio se utiliza el RTCP y el TCP se usa para canales de señalización entre terminales ya que es confiable y orientado a la conexión y RTP se encarga del transporte del caudal de audio en tiempo real, el mismo que va sobre UDP como medio de transporte porque tiene menor retardo que TCP y además el tráfico de voz tolera menos niveles de pérdida y no se retransmite fácilmente aunque se trate del transporte de datos o señalización.

5.5.3.2.6. Direccionamiento. Una intranet para su direccionamiento maneja un Plan de Numeración cuya función es básicamente la identificación de los dígitos marcados desde el PBX al terminal IP es decir, cuando el PBX recibe el número marcado y lo envía al enrutador, éste compara con una tabla que mantiene vinculados los números con las direcciones IP, al coincidir el número y la dirección, la llamada se direcciona directamente al terminal IP y la conexión es establecida.

5.5.3.2.7. Enrutamiento. IP hace uso de modernos protocolos para realizar su enrutamiento como el EIGRP (Protocolo de Enrutamiento de Gateway Interior Mejorado /Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) que considera el retardo que toman los paquetes en cada posible camino para tomar la mejor ruta. Además, para el tráfico de voz hace uso de listas de acceso que crean esquemas de enrutamiento más seguro.

Otro de los protocolos es el RSVP (Protocolo de Reserva de Recursos / ReSerVation Protocol) que se utiliza en los gateways para asegurar que el transporte se realice por el mejor camino y el más corto. Dentro del desarrollo en el enrutamiento IP se encuentra el tag switching que es el que permite unir IP y ATM atrayendo todas las aplicaciones y servicios de IP sobre ATM;

Es decir, llevando los protocolos no orientados a la conexión a que sean protocolos orientados a la conexión para el manejo más eficiente de la red, ya que une la misma longitud lo que ayuda a que el transporte sea más rápido.

5.5.3.3. H.248 Megaco. (Controlador de Gateway de Media / Media Gateway Controller) Es un protocolo que permite construir redes a grandes escalas que sean flexibles y redundantes en un diseño centralizado de las Redes de Nueva Generación (NGN).

También conocido como H.248 nace de la participación de la UIT (Unión Internacional de telecomunicaciones) y de la IETF, se lo definió como protocolo complementario a los ya conocidos H.323 y SIP, con nuevas funciones que cumplan todas las expectativas del mercado, como son: fax en tiempo real, movilidad, seguridad o comunicación de textos, y mejora las funciones que admitía el protocolo H.323.

Con la ayuda de este protocolo, los Gateway tienen mayor escalabilidad porque el H.248 descompone la función Gateway H.323 en subcomponentes funcionales y especifica los protocolos que utilizan dichos componentes para su comunicación.

Además de ser un protocolo con un alto grado de flexibilidad, este protocolo es usado para brindar interconexión entre redes conmutación de circuitos, haciendo que la aplicación sea rápida, fácil y rentable para los operadores de redes. Actualmente es de gran ayuda ya que adapta los gateways H.323 a dispositivos físicos que ofrezcan diferentes operadores a través de diferentes plataformas brindando mejores servicios a menor costo hacia el consumidor final.

Este protocolo se diseñó para ofrecer control de la llamada centralizada en una red VoIP alcanzando a ser muy semejante a una red RTPC. Para interconectarse con otras redes VoIP, se utilizan mecanismos para agregar inteligencia y características al Softswitch o Agente de Llamadas, como los siguientes medios:

- ❖ Gateways de Media (MG): Son dispositivos cuya función es mediar entre los puntos terminales o consumidores finales.
- ❖ Controlador de Gateway de Media (MGC): Son los que controlan a los Gateways de Media pueden llamarse también Softswitchs o Agentes de Llamadas.

Este protocolo se caracteriza por controlar desde los servidores a los gateways de media para que sean capaces de comunicarse con los protocolos H.323 y SIP lo cual es fundamental para establecer un sistema VoIP en la siguiente cuadro 6. Se muestra las principales características de los modelos de protocolos que se manejan en Telefonía IP.

Cuadro 6. Protocolos bases.

	H.323	SIP	H.248
Organismos de Estandarización	ITU	IETF	ITU(H.248)-IETF(MGCP/Megaco)
Arquitectura	Distribuida	Distribuida	Distribuida
Version Actual	H.323 v5	RFC 2543-bis7	MGCP1.0
Responsable-control de llamadas	Gatekeeper	servidor proxy o de desvío	controlador de Media Gateway, Call Agente
Punto finales	Gateway, Terminal	Agente de Usuario	Media Gateway
Señalización	TCP o UDP	TCP o UDP	TCP(H.248) o UDP(H.248 y MGCP)
Soporte multimedia	si	si	si
DTMF-relay	H.245(señalización) o RFC 2833(datos)	INFO(Señalización), RFC 2833(datos)	Señalización o RFC 2833
Fax-relay	T.38	T.38	T.38
Servicios suplementarios	Proporcionados por los puntos	Proporcionados por los puntos	Proporcionados por el
	finales o el responsable del	finales o el responsable del	Agente de Llamadas o
	control de llamadas call control	control de llamadas (call control)	

5.5.3.4. Modelo SIGTRAN (SCTP). El SIGTRAN (Signaling Transport / Transporte de Señalización). Es un grupo de trabajo creado por la IETF que propone un protocolo de control para el transporte de señalización de redes públicas tradicionales que se basen en paquetes sobre redes IP.

Este protocolo se denomina SCTP (Stream Control Transmisión Protocol / Protocolo de Transmisión de Control de Canales), el cual contiene mecanismos de validación de mensajes, control de congestión y gestión de encaminamiento previstos para el transporte de señalización con mejores características. Una agrupación SCTP es similar a una conexión TCP que contiene algunos canales o streams lógicos de datos, donde cada uno maneja su propio control de flujo. Además incluye mecanismos de seguridad para impedir ataques como negación de servicio. El protocolo SCTP se puede añadir a los diferentes elementos de VoIP, para el transporte de señalización, entre gateways de señalización (SG), controladores de gateways de media (MGC), softswitchs, etc, para facilitar la convergencia de redes, es decir, servicios de la RTPC sobre redes IP. Adicionalmente este protocolo es adaptable a entornos multimedios como H.323, SIP, H.248 y móviles 3G.

5.5.4. Requerimientos para telefonía IP. Debido a la ya existencia del estándar H.323 del ITU-T, que cubría la mayor parte de las necesidades para la integración de la voz, se decidió que el H.323 fuera la base del VoIP. De este modo, el VoIP debe considerarse como una clarificación del H.323, de tal forma que en caso de conflicto, y a fin de evitar divergencias entre los estándares, se decidió que H.323 tendría prioridad sobre el VoIP. El VoIP/H.323 comprende a su vez una serie de estándares y se apoya en una serie de protocolos que cubren los distintos aspectos de la comunicación:

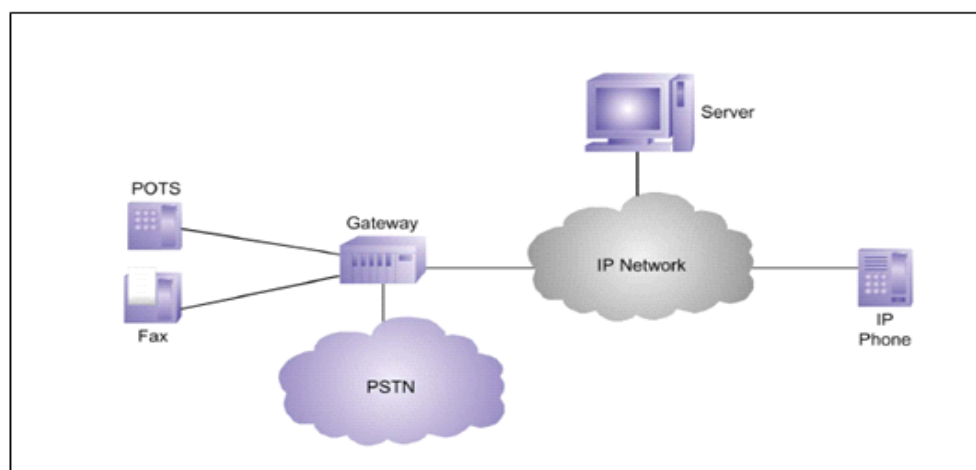
- ❖ **Direccionamiento:** RAS (Registration, Admisión and Status). Protocolo de comunicaciones que permite a una estación H.323 localizar otra estación H.323 a través del Gatekeeper.
- ❖ **DNS (Domain Name Service):** servicio de resolución de nombres en direcciones IP con el mismo fin que el protocolo RAS pero a través de un servidor DNS.
- ❖ **Señalización:** Q.931 Señalización inicial de llamada. H.225 Control de llamada: señalización, registro y admisión, y paquetización / sincronización del stream (flujo) de voz. H.245 Protocolo de control para especificar mensajes de apertura y cierre de canales para streams de voz.
- ❖ **Compresión de Voz:** requeridos (G.711 y G.723). Opcionales: G.728, G.729 y G.722.
- ❖ **Transmisión de Voz:** UDP La transmisión se realiza sobre paquetes UDP, pues aunque UDP no ofrece integridad en los datos, el aprovechamiento del ancho de banda es mayor que con TCP.
- ❖ **RTP (Real Time Protocol):** maneja los aspectos relativos a la temporización, marcando los paquetes UDP con la información necesaria para la correcta entrega de los mismos en recepción.

5.5.4.1. Infraestructura para la telefonía IP. El modelo de Voz sobre IP está formado por tres principales elementos, como se muestra en la figura 46:

- ❖ **El cliente:** Este elemento establece y termina las llamadas de voz. Codifica, empaqueta y transmite la información de salida generada por el micrófono del usuario. Asimismo, recibe, decodifica y reproduce la información de voz de entrada a través de los altavoces o audífonos del usuario. Cabe destacar que el elemento cliente se presenta en dos formas básicas:

- la primera es una suite de software corriendo en una PC que el usuario controla mediante una interface gráfica (GUI).
 - la segunda puede ser un cliente virtual que reside en el Gateway.
- ❖ **Servidores:** el segundo elemento de la Voz sobre IP está basado en servidores, los cuales manejan un amplio rango de operaciones complejas de bases de datos, tanto en tiempo real como fuera de él. Estas operaciones incluyen validación de usuarios, transacción, contabilidad, tarificación, recolección, distribución de utilidades, enrutamiento, administración general del servicio, carga de clientes, control del servicio, registro de usuarios y servicios de directorio entre otros.
- ❖ **Gateway:** el tercer elemento lo conforman los Gateway de Voz sobre IP, los cuales proporcionan un puente de comunicación entre los usuarios. El Gateway es un elemento esencial en la mayoría de las redes pues su misión es la de enlazar la red VoIP con la red telefónica analógica o RDSI. Considerar al Gateway como una caja que por un lado tiene un interface LAN y por el otro dispone de uno o varios de los siguientes interfaces:
- FXO. Para conexión a extensiones de centralitas ó a la red telefónica básica.
 - FXS. Para conexión a enlaces de centralitas o a teléfonos analógicos.
 - E&M. Para conexión específica a centralitas.
 - BRI. Acceso básico RDSI (2B+D).
 - PRI. Acceso primario RDSI (30B+D).
 - G703/G.704. (E&M digital) Conexión específica a centralitas a 2 Mbps

Figura 46. Elementos de VoIP.



Fuente: Monografía[en línea] [consultado en el mes de mayo del 2011]<http://www.monografias.com/trabajos33/estandar-voip/Image5198.gif>

5.5.5. Códec para telefonía IP. El término codec (Codificador/Decodificador) describe la tecnología de cifrado y descifrado de una señal. Un Códec convierte una señal de audio analógico en un formato de audio digital para transmitirlo y luego convertirlo nuevamente a un formato descomprimido de señal de audio para poder reproducirlo. Esta es la esencia del VoIP, la conversión de señales entre analógico-digital.

Los tres codecs más usados para transmitir Voz sobre IP son:

G.711: ésta es la recomendación de la ITU-T para codificar la voz a 64 kbps usando PCM (Modulación por Impulsos Codificados). Este codec a menudo es descrito como un descompresor que utiliza el mismo ratio de muestreo de la telefonía tradicional (TDM). G.711 tiene una puntuación MOS de 4,2 pero utiliza una gran cantidad de ancho de banda para la transmisión. Este codec no es usado normalmente debido a la cantidad de ancho de banda que necesita, aunque puede ser aceptado en entornos LAN (Por ejemplo, teléfonos IP conectados en redes de 100Mbps).

G.729: esta recomendación de la ITU-T describe el algoritmo para el codificado de voz (reduce) a 8 Kbps usando CS-ACELP (predicción lineal de código algebraico excitado en estructura conjugada). Este codec muestrea la señal analógica a 800 Hz y utiliza un tamaño de cuadro de 10 mili segundos. Este codec tiene una puntuación MOS de 4,0. G.729 es el codec utilizado normalmente para instalaciones de Voz sobre IP. Este hecho es debido ya que ofrece una alta compresión (por lo tanto poco ancho de banda) mientras mantiene una buena calidad de voz.

G.723: esta recomendación ITU-T describe un algoritmo de bajo ratio de compresión. El estándar explica dos versiones, 5,3 kbps y 6,4 kbps. Este codec ofrece bajo ancho de banda para la transmisión de la voz, pero tiene una baja puntuación MOS de 3,9. Es un códec particularmente adecuado para transmitir voz sobre ip en conexiones WAN de bajo ancho de banda.

Estos codecs son también parte de la telefonía IP:

- ❖ **G722:** es un códec wideband, consume de 32 a 64 kbit/s de ancho de banda, y muestrea la señal a 16khz, el doble de lo normal, con lo que consigue más claridad y calidad. Se usa en conexiones de alta calidad.
- ❖ **G711u:** proporciona una gran calidad de audio, además es el que tiene menos consumo de CPU, aunque es el que más ancho de banda consume (aprox. 64

kbps). Es el más recomendable para conexiones a Internet rápidas, pero debemos tener en cuenta que es el más susceptible a variaciones en el ancho de banda debido a su consumo.

- ❖ **G711a:** el códec g711 tiene dos versiones conocidas como a la w (usado en Europa)(usado en USA y Japón), es preferible usar el G711u ya que es más compatible.
- ❖ **GSM:** es el utilizado por la mayoría de los teléfonos móviles, su calidad es buena y tiene un consumo de ancho de banda reducido 3Kb/s.
- ❖ **ILBC:** buena calidad de sonido y bajo consumo de ancho de banda. Ideal para conexiones a internet lentas, compartidas o si queremos consumir poco ancho de banda, alrededor de 3kb/s.
- ❖ **SPX:** la calidad de sonido es aceptable, es el códec con menor consumo de ancho de banda, aproximadamente 8 Kbps, es posible mantener conversaciones de audio incluso con módems de 56Kbps [22].

5.5.6. Calidad de servicio en la telefonía IP (QoS – IP). Éste es el principal problema que presenta la implementación de todas las aplicaciones de VoIP. Garantizar la calidad de servicio sobre una red IP, en base a retardos y ancho de banda, presenta limitaciones; es por eso que existen diversos problemas para garantizar la calidad del servicio.

Desde sus inicios las redes IP fueron diseñadas como una red best-effort (mejor esfuerzo) capaz de soportar servicios como Web, TFP, e-mail, telnet estos servicios son orientados a datos tolerantes a retardo pero no a pérdidas. Para servicios multimedia como: videoconferencias, correo multimedia, video en demanda y video broadcasting, las cuales representan aplicaciones en tiempo real que deben ser tolerantes a pérdidas pero no a retardos, es donde la red necesita dar garantías del servicio; esto es lo que se denomina provisión de la calidad del servicio (QoS).

5.5.6.1. Categorías de Servicio. El objetivo de la provisión de QoS es soportar servicios que poseen necesidades cualitativas específicas. A continuación se presentan los factores que influyen en la transmisión de tráfico multimedia:

- ❖ **Ancho de Banda:** los servicios multimedia tales como la videoconferencia requieren de un gran ancho de banda. Éste es un factor limitante para que este servicio esté al alcance de todos ya que un mayor ancho de banda tiene mayor

costo. Éste es uno de los factores a mejorar en los continuos avances de estándares, los cuales cada vez incluyen mayor grado de compresión de los codificadores con una mejor calidad de imagen. Actualmente con la mejora de los *codecs* se requiere una capacidad entre 128 Kbps a 384 Kbps como mínimo para obtener un servicio de calidad.

- ❖ **Latencia:** es el retardo extremo a extremo especialmente crítico en aplicaciones interactivas de audio como telefonía y videoconferencia. Retardos > 400 [ms] pueden dañar la interactividad de la conversación seriamente, por lo que suelen implicar descartes en el receptor.
- ❖ **Jitter:** es la variación del retardo, los datos multimedia son generados a tasa constante y deben ser reproducidos de la misma forma. Existe la necesidad de eliminar el jitter introduciendo un retardo artificial (buffer), fijo o adaptivo, suficientemente pequeño para no contribuir mucho al retardo extremo a extremo: pero suficientemente grande para que la mayoría de paquetes sean recibidos antes de su instante de reproducción. Una red que emplea best-effort no tolera ninguna de estas categorías de servicio, además el soporte ofrecido debe ser independiente del grado de congestión en la red y de la duración de los flujos de tráfico generados. La provisión de QoS permite el despliegue sobre la red IP de nuevas aplicaciones y oportunidades de negocio.
- ❖ **Pérdidas:** una ventaja del tráfico multimedia es su tolerancia a pérdidas, una tasa menor al 2% pasa inadvertida. Estas pérdidas podrían eliminarse con TCP pero esta estrategia de retransmisión implica retardos que son habitualmente inaceptables, por lo tanto en control de congestión TCP implica reducción de tasa en emisión tras pérdidas.

Por ello el protocolo usado es UDP, el cual a pesar de no garantizar la entrega presenta un menor retardo al no retransmitir paquetes perdidos. Para eliminar los efectos en caso de pérdidas elevadas se usan distintas técnicas no excluyentes que permiten elevar la transmisión a un umbral permisible de pérdidas incluso hasta el 20% dependiendo de la codificación.

5.5.7. Servicios proporcionados por la telefonía IP. Reducción del coste de la tele-comunicación, La tendencia a la baja del precio de la banda ancha ofrece un verdadero ahorro a la empresa. En la medida que las comunicaciones de larga distancia sean frecuentes, la depreciación puede llevarse a cabo en 24 meses para un parque informático de una docena de puestos. Por otra parte, con una solución IP-PBX las llamadas dentro de la empresa son gratuitas.

La telefonía IP aporta importantes beneficios económicos y funcionales a las empresas dichos beneficios podríamos clasificarlos en 3 áreas:

- ❖ **Por convergencia IP:** la telefonía IP permite servicios de voz y datos sobre la misma red IP. Con ello conseguimos:
- ❖ **Simplificación de la infraestructura de red:** una única plataforma técnica para voz y datos: Menor inversión, mantenimiento y formación. Unificación del cableado de voz y datos en Ethernet y posibilidad de compartir un único punto de red entre PC y Teléfono.
- ❖ **Menores costes de explotación y gestión:** las extensiones se pueden reubicar simplemente cambiando los teléfonos IP de sitio y punto de red. Los cambios de configuración se pueden hacer en remoto y mediante sencillas herramientas HTML.
- ❖ **Fácil acceso a proveedores voip:** con llamadas muy económicas y otros servicios avanzados de gran valor pero muy asequibles a cualquier empresa.
- ❖ **Por la Unificación del sistema de Telefonía:** la tecnología VoIP permite unificar y centralizar la telefonía entre sedes siempre que dispongamos de una VPN IP. Con ello, conseguiremos:
 - Llamadas internas gratis entre sedes de una empresa.
 - Plan de numeración integrado y llamada directa extensión a extensión sin coste.
- ❖ **Una única Centralita Telefónica (IP) para todas las sedes:** lo cual redundará en importantes ahorros de inversión y mantenimiento, así como una gestión centralizada y más simple del sistema.
- ❖ **Centralización/Diversificación del puesto de operadora:** las llamadas entrantes pueden dirigirse a cualquier operadora independientemente de su ubicación, siguiendo criterios de disponibilidad o carga de trabajo.
- ❖ **Centralización del servicio de Fax:** existen tecnologías de Fax sobre IP que permiten la eliminación de las líneas dedicadas a este servicio, con lo que se consiguen importantes ahorros económicos en mantenimiento.
- ❖ **Por la movilidad:** con la telefonía IP se consiguen importantes ahorros de costes en usuarios móviles, así como una importante mejora en funcionalidad, dando posibilidad de acceder a tu extensión telefónica (IP) en cualquier punto

de la red, sea en la misma delegación o en otra conectada por VPN. Acceso remoto a tu extensión (para Teletrabajo o en itinerancia), mediante un softphone desde tú portátil o Smartphone.

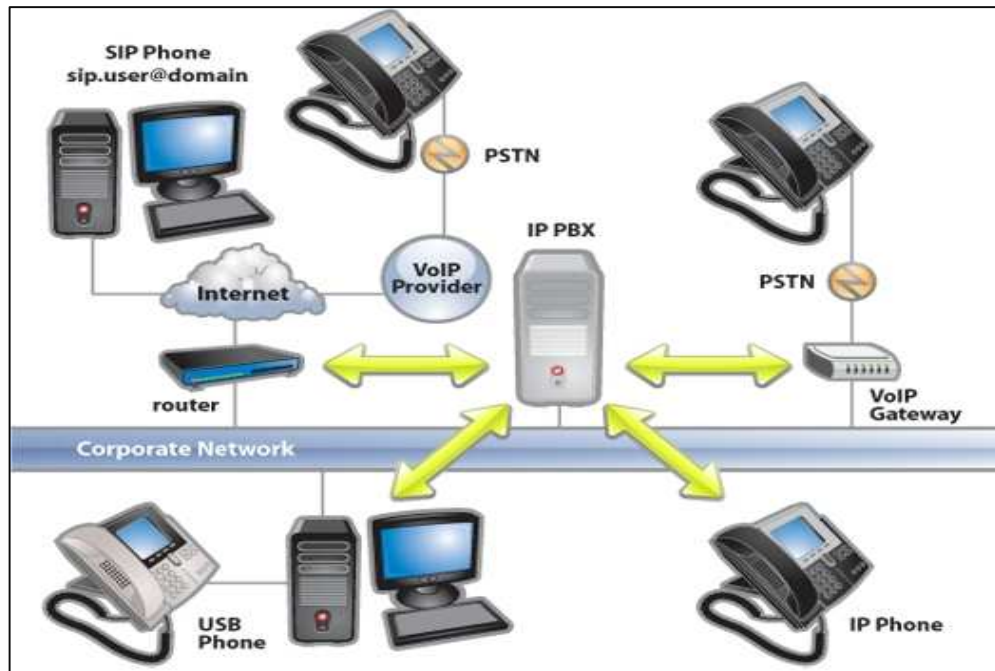
- Inversión para el futuro: el mercado de la telefonía IP-PBX ya ha superado al de las PBX (auto conmutador tradicional). El paso a una central telefónica que funciona en una red IP es por lo tanto una decisión estratégica para el futuro.
- Ganar en movilidad: ya que los puestos no están físicamente asociados a las líneas, la telefonía IP permiten al usuario conservar su número durante sus viajes.
- Flexibilidad: La telefonía IP reúne a todos los equipos de la empresa (teléfono, videoconferencia, fax, PC) en una misma red y por lo tanto en un mismo protocolo [23].

5.6. IP-PBX. Un PBX IP es un sistema de conmutación telefónico dentro de una empresa que intercambia llamadas entre VoIP (la voz sobre el Protocolo De Internet o IP) y usuarios de líneas tradicionales, permitiendo a todos los usuarios compartir un cierto número de líneas externas telefónicas.

La PBX IP también puede intercambiar llamadas entre un usuario VoIP y un usuario telefónico tradicional, o entre dos usuarios tradicionales telefónicos de la misma manera que la PBX convencional lo hace. VoIP utiliza redes Públicas, Privadas, Corporativas, Cableadas o Inalámbricas. Además es altamente Interoperable, Portable, Flexible y Escalable. Las redes sobre las que opera VoIP son mucho más dinámicas que la PSTN y la gestión de las llamadas es mucho más potente.

A través de Internet y desde cualquier parte del mundo se puede conectar con las oficinas, locales y lugares remotos. Así los empleados y clientes estarnas conectadas sin importar donde se localicen. Uno de los ejemplos de conexión de IP-PBX se ilustra en la figura 47.

Figura 47. Conexión IP-PBX.



Fuente: Red de enlaces[en línea] [consultado en el mes de mayo del 2011]
<http://www.redenlaces.net/site/images/stories/VOIP/ip-pbx-overview.jpg>

Como se mencionó anteriormente las PBX tradicionales trabajan con redes por separado: una para voz y otra para datos. En cambio las PBX IP, en lugar de dos redes separadas, solamente necesitarán de una dado que paquetizan la voz (VoIP) para luego enviarla sobre la red de datos; esto es posible ya que la PBX IP son un híbrido de un switch/router y una PBX tradicional que maneja voz sobre IP [31].

Una de las características más representativas de la IP-PBX es:

- ❖ Extensiones telefónicas ilimitadas.
- ❖ Servidor de conferencia.
- ❖ Encriptación de llamadas y fax.
- ❖ Call Parking.
- ❖ Operadoras Automáticas para recepción inicial de llamadas.
- ❖ Music on hold.

- ❖ Sistema de Audio Respuesta Interactivo (IVR).
- ❖ Correo de Voz con integración al correo electrónico (Mensajería Unificada).
- ❖ Generador de estadísticas de llamadas en tiempo real.
- ❖ Compatible con teléfonos análogos y sistemas de Fax.
- ❖ Compatible con teléfonos digitales IP.
- ❖ Conectividad a troncales análogas y digitales RDSI.

5.6.1. PBX convencionales y PBX-IP. Las centrales telefónicas existen desde los comienzos de la telefonía convencional, luego con la necesidad de compartir una misma línea telefónica con distintos usuarios surgió la PBX o PABX, la cual representa una central telefónica automática y privada.

Una PBX interconecta líneas telefónicas provenientes de la PSTN con los teléfonos o internos de una empresa u hogar. Al ser privada el dueño de la PBX tiene el control de decisión de cómo compartir las líneas telefónicas o configurar los distintos internos. Las PBX son capaces de conmutar una llamada entrante hacia cualquier interno o permitir que dicho interno tome una línea para realizar una llamada al exterior.

En empresas con gran cantidad de usuarios, es menos costoso utilizar una PBX que contratar una línea telefónica para cada usuario.

El paso del tiempo acentuó el uso y a la vez fueron evolucionando de PBX puramente analógicas a PBX digitales. Si bien el propietario obtiene el control sobre las líneas telefónicas, el utilizar una PBX, suele ser costoso en su implementación, además del mantenimiento y soporte, el cual no suele ser incluido por el proveedor de servicio.

Más recientemente surgieron las PBX-IP las cuales también son centrales telefónicas pero basadas en software y que utilizan el protocolo IP para transportar sus comunicaciones a través de Internet. Notando que así como una PBX es responsable de redirigir llamadas telefónicas, un router es responsable de dirigir los paquetes de un origen a un destino.

En suma cumple las mismas funciones que una PBX tradicional pero difiere de esta en muchos aspectos así como se muestra en la cuadro 7:

Cuadro 7. PBX Vs PBX-IP.

	PBX Tradicional	PBX IP
Cableado	Topología en estrella. Cada estación requiere una conexión desde el rack.	Topología Bus. Las estaciones pueden ser ubicadas en cualquier nodo de la red TCP/IP.
Capacidad	Capacidad limitada por el Hardware.	Capacidad escalable. Depende del ancho de banda y la capacidad del procesador.
Convergencia	La voz y los datos requieren redes separadas.	Voz y datos convergen en una sola red.
Conectividad a Internet	Es necesaria la implementación de un gateway IP.	El Internet esta listo.
Extensiones	Adicionar, mover o cambiar extensiones, requiere ajustes en las conexiones físicas.	Adicionar, mover o cambiar extensiones es tan sencillo como plug and play.
Aplicaciones	Las funciones tradicionales de voz y llamadas.	Todos las funciones de proceso de llamadas implementadas por software.
Aplicaciones de Voz	Requieren interfases y equipos especiales.	Las aplicaciones son basadas en software y son más sencillas de aplicar.
Integración con PCs	Es muy compleja.	Los PCs y los teléfonos ya están integrados en una red voz / datos.
Configuración	Se realiza mediante un set de comandos vía teléfono.	Se realiza mediante una interfaz grafica, incluso con base web.
Extensiones remotas	No están soportadas.	Las extensiones remotas están conectadas vía VPN / WAN / Internet.

6. DESARROLLO DEL PROYECTO

La Universidad Autónoma de Occidente con el propósito Actualizar la plataforma de hardware y software del sistema telefónico del Campus Valle del Lili y San Fernando, implementó una nueva red de telefonía IP, con el propósito de disminuir los costos de mantenimiento y operación, ofreciendo mejoras en el servicio de la comunicación.

Con relación a lo anterior se hizo un balance de la estructura actual de la red telefónica interna en la Universidad Autónoma de Occidente, acoplándola a la nueva red telefónica IP. A continuación se hará una descripción de la estructura actual de la universidad con respecto al campo de la redes tanto de voz como de datos [32].

6.1. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA TELEFÓNICO DEL CAMPUS VALLE DEL LILI.

En la descripción del campus valle del lili se mostrarán de manera puntual como es la infraestructura en la red telefónica de la universidad.

6.1.1. Sistema de Hardware y Software. En este punto se describirán de manera más detallada las características básicas de la red telefónica de la Universidad Autónoma de Occidente.

❖ **Fabricante Lucent Technologies:** es una compañía que ofreció toda la línea para el cableado estructurado como una solución integral, garantizando una compatibilidad entre todos los componentes de conexión, tanto para el cableado de cobre como para el de fibra óptica, con el propósito de poder brindar voz, video y datos, todo esto se basó en una arquitectura de red con la recomendación de la (UIT-T” Unión Internacional de Telecomunicaciones”).

Lucent por tanto ofrecía una solución para edificios, áreas y campus, donde se requiere una alta especialización de servicios avanzados de comunicación, todo este sistema pertenece al grupo denominado (INTEGRAL) y su diseño se rigió por las especificaciones y normas (OSI/ISO / EIA/TIA/IEE, etc).

❖ **Modelo Definity:** (G3r. Versión de Software R009r.05.0.122.2) Es un sistema de comunicación de datos y voz digital, diseñada para satisfacer la necesidad de manejo y movimiento de información. Proporciona una arquitectura de gran capacidad de funcionamiento, flexibilidad y funcionamiento.

Está diseñada cumpliendo con las recomendaciones de la UTI-T, muchas de las cuales han sido aportadas por la empresa LUCENT TECHNOLOGIS, ya que es un miembro de esta organización internacional, cumplen también con las normas ANSI, FCC y UL.

Este equipo crece en forma modular en gabinetes que permite 20 slots universales en la opción de gabinete múltiple y 18 en gabinetes sencillos, hasta llegar a la capacidad de 4000 troncales y 25000 extensiones manteniendo la misma plataforma de software y hardware.

Definity es un controlador de comunicación poderoso que conmuta información, voz, datos y video. Las adiciones que se le hagan al equipo no afectan el funcionamiento del mismo estas se pueden hacer ON-LINE (en directo sin apagar el equipo), sin afectar los otros puertos que se encuentren en funcionamiento. Su núcleo consta de tres elementos principales que trabajan juntos para mejorar la comunicación, estos núcleos son; Puerto de procesador, puerto para ampliación y el sistema de conmutación principal, los cuales se conectan por fibra óptica. Como se muestra en la figura 48.

- ❖ **Sistema de Control:** Definity es controlado por un procesador y memorias utilizando la tecnología SPC (Strage Program Control). Permite la integración y simultaneidad de voz, datos y video utilizando el mismo cableado.
- ❖ **Elemento de procesamiento de control:** el elemento de procesamiento del conmutador (SPE), es el centro de comando del sistema. Esta localizado en el gabinete de control. Proporciona el control para el procesamiento distribuido usado para dirigir las actividades del sistema y consiste de los siguientes componentes:
 - El procesador utilizado es un MIPS R3000A de 32 bits.
 - La memoria del sistema almacena programas, parámetro de traducción del sistema, estado de procesamiento de la llamada y procesamiento de administración y mantenimiento. La capacidad es de 64 MBs.
 - La tarjeta de circuitos impresos de mantenimiento y acceso al sistema, que monitorea y visualiza las alarmas. Además, estas tarjetas de circuitos impresos proporciona la interfaces para ;
 - Un terminal de manejo de la generación 3 (G3-MT) o una aplicación de manejo de generación 3 (G3-MA), que se usa para manejar el sistema.
 - Un modem de marcación para acceso de mantenimiento remoto.

- El reloj de tono que proporciona los tonos de progreso de progreso de llamada, las señales de tono de marcación, los tonos de respuesta automática, los tonos de prueba de transmisión de troncal y los impulsos de reloj del sistema.
- Una interface de duplicación, añadida a ambos procesadores en un sistema duplicado, proporciona funciones tales como el reflejo de memoria, la comunicación entre los dos procesadores y el control de activo en espera.
- El bus de paquetes trabaja internamente, lleva la información de control desde la SPE a los terminales.
- La interface de aplicación interconecta el PPN con el EPN, o al CSS, la interface de aplicación controla las transmisiones de circuitos conmutados entre las redes de puertos y la unidad de conmutador temporal (TSI) entre los gabinetes y se comunica con la tarjeta de circuito de mantenimiento en el gabinete de control de aplicación.

❖ **Facilidades :**

- El equipo Definity ECS R posee una capacidad de manejo de llamadas completadas en la hora pico 100.000 (BHCC).
- Los laboratorios Bell han incorporado a la arquitectura del equipo el concepto de bus de conmutación. Este bus de conmutación que sustituye la tradicional matriz de conmutación. Este bus elimina la asignación de canales a las ranuras físicas del bastidor y permite que todos los canales estén disponibles para todos los órganos. Cada canal únicamente es asignado a un circuito durante el tiempo que permanece la comunicación.
- El equipo está configurado para tener 5 edificios satelitales conectados como EPN y puede llegar a tener hasta 43 EPNs, los cuales se conectan a través de fibra óptica.

❖ **Niveles de Confiabilidad:** De acuerdo a las especificaciones del Sistema de Hardware y Software que adquiera la empresa se tienen tres niveles de confiabilidad, con las siguientes características por nivel de confiabilidad:

- Confiabilidad Estándar: No tiene hardware pero incluye un control de carrier. Consta de una tarjeta de circuito de reloj/tono por puerto y los circuitos de puertos están conectados con cable sencillo a un switch de carrier (solo en G3r" versión de Definity").
- Confiabilidad Alta: Se tiene dos controles de carrier localizados en el gabinete del PPN conteniendo SPEs duplicados y tarjetas de circuitos de reloj/tono (uno activo y el otro estático). Además, una tarjeta de reloj/tono para cada EPN, tarjetas de interface de expansión duplicada en el PPN (solo G3r"version de Definity"). Los circuitos de puertos están interconectados por cables sencillos y tarjeta de reloj/tono duplicadas (una Activa y la otra estambay) en switch de carrier (solo en G3r"version de Definity").

- **Confiabilidad Crítica:** Toda la conectividad de redes de puertos incluyendo el CSS, la tarjeta de circuito, el cableado de fibra óptica y las facilidades de conversión de señales digitales nivel 1 (DS1C) (si está presente) están completamente duplicados. Se utiliza un método de standby. Si la conectividad del PPN activa falla. Cada Pareja de tarjetas del circuito de reloj/tono se usa en el modo de standby activo. El reloj no es un duplicado pero cada carrier es completamente duplicado.

❖ **Configuración de Memoria:** G3rV9.

- ❖ **Sistema Telefónico TDM:** La red TDM se compone de varios aspectos como; La asignación de ancho de banda, la compresión de voz, la señalización de canales comunes, la alta capacidad nodal desde 64K/65K hasta un E1 y con conexión ATM directas con velocidades hasta de OC3.

Los elementos comunes proveen funciones de:

- Procesamiento de software.
- Almacenamiento en memoria de configuración de cada modulo.
- Sincronización con múltiples fuentes activas.
- Manejo de time slots.
- Reporte de alarma del sistema.

❖ **Tipos de Extensión:** Digitales y Analógicas.

- ❖ **Integración con Definity:** incorpora el sistema conocido como (Call Center) que desempeña una parte importante en los resultados de las empresas, la satisfacción de los clientes, la implementación efectiva de nuevas estrategias a sus necesidades, mayor productividad en sus ventas; puede incluir herramientas como:

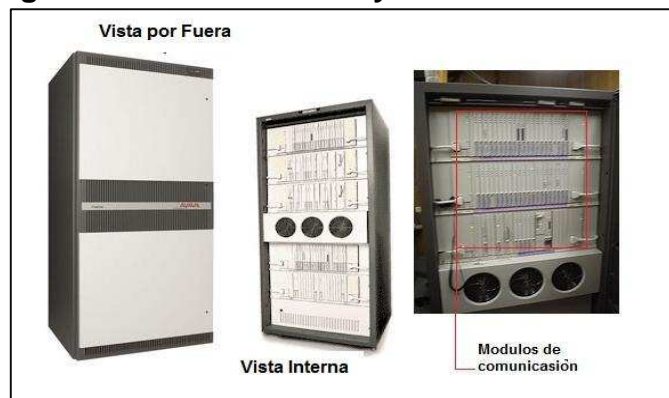
- Software de distribución de llamadas en forma inteligente.
- Sistema de interacción con el usuario.
- Integración con plataforma de computo
- Integración con sistemas interactivo de voz (IVR).

La capacidad del call center incluye entre otras, la distribución automática de llamadas (ACD), que es un software que automáticamente distribuye el tráfico de llamadas entrantes dentro de grupos predefinidos a un agente que se encuentre libre. Posee características como:

- ACD una poderosa herramienta para tráfico y flujo de llamada.
- Maneja las llamadas entrantes sin la intervención de la operadora.
- Las llamadas pueden ser transferidas dentro del conmutador a otros agentes.

- Las llamadas se distribuyen con un algoritmo que las en ruta al agente que más tiempo halla estado libre, con lo cual se logra que todos los agentes tengan una distribución uniforme de las llamadas (UCD).
- ❖ **Basic Call Management System (BCMS):** es un software que corre directamente en el procesador del sistema el cual no requiere hardware adicional, provee reportes de tiempo real e histórico que asisten al cliente en el gerenciamiento de agentes independientes, grupos ACD, grupos troncales. Los reportes en tiempo real son:
 - Reporte del estado de grupos: muestra el estado de todos los agentes del grupo, los tiempos, las llamadas de ACD, las llamadas a extensión.
 - Reportes del estado del sistema: Da información de las llamadas en espera, tiempo de las más antigua, promedio de constatación, agentes disponibles, llamadas abonadas, promedio de contestación, promedio tiempo de abandono, llamada en el ACD, promedio de tiempo hablado, porcentaje del nivel de servicio.
 - Reporte del estado VDN.
 - Resumen de agentes.
 - Reporte del VDN.
- ❖ **Distribución de llamadas:** una campaña puede usar uno o tres métodos para seleccionar una aparición de línea ociosa, una terminal o una consola. Los tres métodos se describen a continuación:
 - Llamada directa al departamento.
 - Distribución uniforme de llamadas.
 - Distribución de agentes expertos (EAD).

Figura 48. Sistema Definity.



Fuente: diseñado por el autor.

6.1.2. Capacidad Actual telefónica. En la cuadro 8, se especifica la capacidad actual de la red telefónica de la Universidad Autónoma de Occidente y mostrando el uso actual de su capacidad.

Cuadro 8. Capacidad actual telefónica.

Descripción	Capacidad Usada	Capacidad Total
Patrones de Selección de Ruta (ARS)	21	640
Listas de Números Abreviados	7595	100000
Servicios de Attendant	2	28
Grupos de Cobertura	73	5000
Vector Directory Numbers (VDNs)	14	20000
Vectores por sistema	17	1000
Extensiones Telefónicas	928	25000
Hunt Groups	6	999
Sistemas DSI	6	166
Grupos Troncales	28	666
Puertos Troncales	207	4000

6.1.3. Tipos de Teléfonos. Gracias al sistema Definity que permite la conexión variado (extensiones digitales y extensiones análogas de pulso o multi frecuencia, teléfonos multifuncionales y multi lineal, puertos de datos asincrónicos y adaptabilidad a la red RDSI).

Los teléfonos digitales se conectan al Definity por un par UTP, el Handset y el teléfono son de tipo plug-in. Los teléfonos soportan comunicación integrada y en general todos los teléfonos tienen las siguientes características:

- ❖ Líneas múltiples.
- ❖ Mensajes de espera.
- ❖ Patrón de selección de timbre.
- ❖ Pantalla en algunos casos.

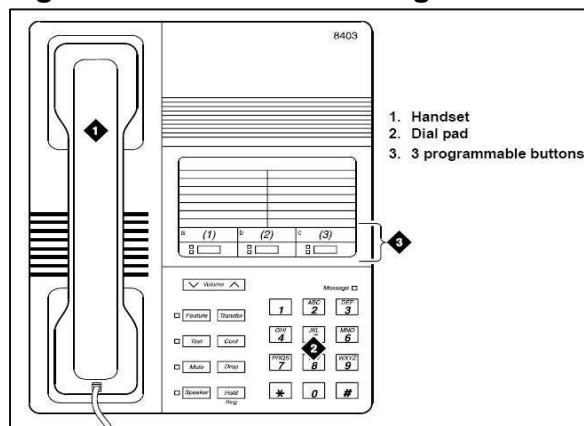
Los teléfonos descritos en la cuadro 9, son los que actualmente se operan en la Universidad Autónoma de Occidente pertenecen a la serie 8400.

Cuadro 9. Tipos de teléfonos.

Marca	Referencia	Capacidad Instalada
Lucent Technologies	8410D	174
Lucent Technologies	8405B+	478
Lucent Technologies	8403B	106

Lucent Technologies 8403B: este teléfono permite que se programen hasta 3 botones de facilidad, además las características estándares para conferencia, transferencia y se pueden instalar en la pared y apoyado de un auricular como se muestra en la figura 49.

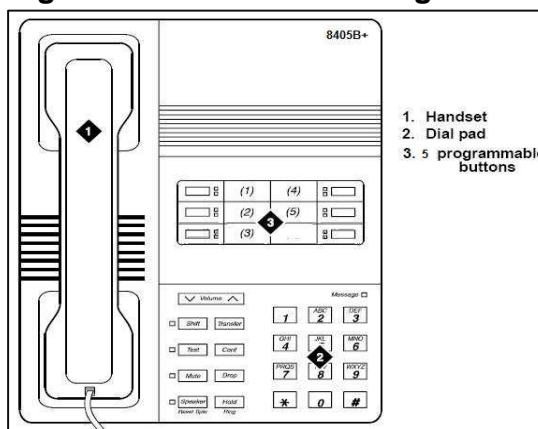
Figura 49. Lucent Technologies 8403B.



Fuente: modificado por el autor.

Lucent Technologies 8405B: provee un alto grado de funciones mejoradas para los usuarios, el 8405B, tiene 5 botones flexibles para las apariciones de líneas y 8 botones para características. Puede estar en su versión con o sin manos libres con o sin visualización, está en dos líneas, 24 caracteres (LCD), permite el acceso fácil a la características de los mensajes para los objetivos o las áreas de cobertura de llamada, permite también tener otras facilidades en el menú del softkey.

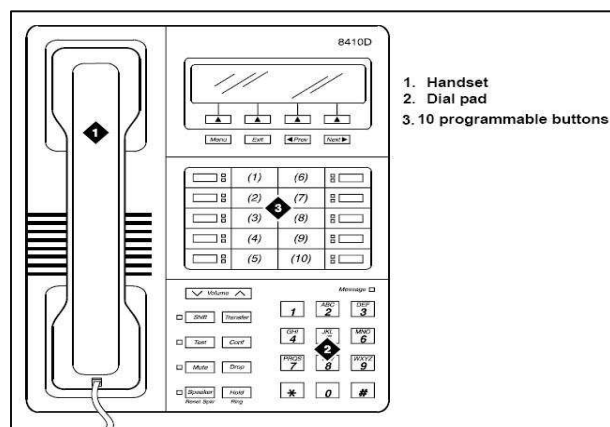
Figura 50. Lucent Technologies 8405B.



Fuente: modificado por el autor.

Lucent Technologies 8410D: provee un alto grado de funciones incorporadas para el usuario, el teléfono 8410D tiene 10 botones flexibles para su programación y 8 botones para las características. Tiene visualización con fácil acceso a la entrada de mensajes para las áreas de cobertura de llamadas, permite también tener otras facilidades programadas en el soft-key. El auricular incorporado y un módulo para el adaptador permiten una variedad amplia de comunicación con o sin manos libres en la figura 51, se muestra el teléfono descrito.

Figura 51. Lucent Technologies 8410D.



Fuente: modificado por el autor.

6.1.4. Tipos de Extensiones Telefónicas. En la cuadro 10, indica la cantidad de extensiones que existen en la actualidad en la Universidad Autónoma de Occidente, distribuido en cada uno de los edificios de las aulas 1, 2, 3, 4, edificio de bienestar universitario y edificio central.

Cuadro 10. Tipos Extensiones.

Tipo	Capacidad Instalada
Digital	659
Analógica	93
Consola de Recepción	2

En el siguiente cuadro 11. Se especifica la distribución de extensiones análogas y digitales por cada edificio, tanto en las aulas 1, 2, 3, 4, edificio central y el edificio de bienestar universitario. El cableado que va desde los IDF a los usuarios es un tendido de cable UTP categoría 5e, y el cableado que va de los EPN a el PPN principal, es de fibra óptica multi-modo.

Cuadro 11. Distribución de extensiones.

Extensiones								
Edificio	Capacidad Actual		USO				LIBRE	
	Digitales	Analogas	Digitales	Ext. Analogas	Datafono	FAX	Digitales	Analogos
Aulas 1	72	16	53	8	0	0	19	8
Aulas 2	48	16	29	10	0	2	19	4
Aulas 3	72	16	28	10	0	1	44	5
Aulas 4	48	16	21	5	0	1	27	10
Bienestar	72	16	56	3	1	1	16	11
Central	480	56	472	27	16	8	8	5
Parcial	792	136	659	93			133	43
TOTAL	928		752				176	

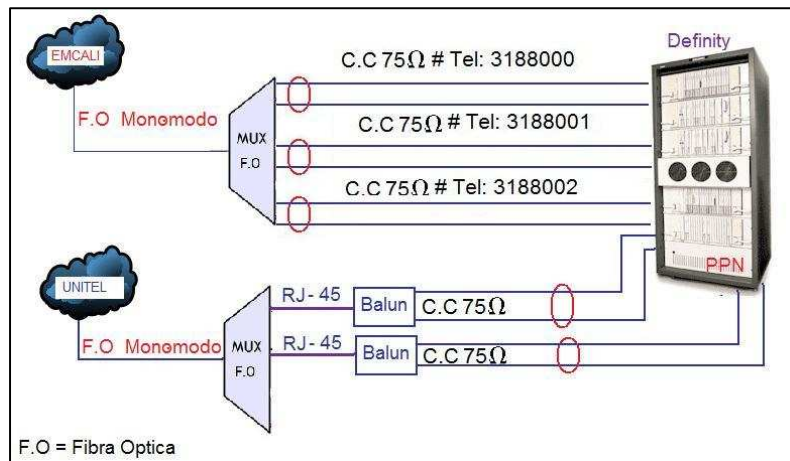
6.1.5. Tipos de Troncales. En la cuadro 12. Se indica la cantidad de troncales con las que cuenta la Universidad Autónoma de Occidente, compuesto por dos tipos, una es de tipo ISDN-PRI con una velocidad de hasta 2.048 Mbps. Según el estándar europeo (ITU), con un total de 6 E1. Distribuidos entre Emcali y Unitel, y el otro tipo de troncal son las 24 líneas análogas (par de cobre) distribuidas entre Emcali. Unitel. Celufijos con las compañías Tigo, Comcel (ver Anexo 1).

Cuadro 12. Troncales.

Tipo	Cantidad de Troncales
ISDN - PRI	6
Analógica	24

Como se muestra en la figura 52. Las 6 troncales PRI que llegan a la sala de control, son asignadas de la siguiente manera; 3 troncales PRI, suministradas por la empresa telefónica Emcali y 2 troncales PRI suministradas por la empresa telefónica Unitel. Llegando a través de un enlace de fibra óptica (tipo mono-modo), las troncales de Emcali llegan a un multiplexor óptico y después pasan por 3 balun para ser distribuidas a través de cable coaxial de 75 ohmios y así asignar la conexiones a los módulos de comunicación que van dentro de la PPN, de igual manera se realiza con las troncales PRI de Unitel.

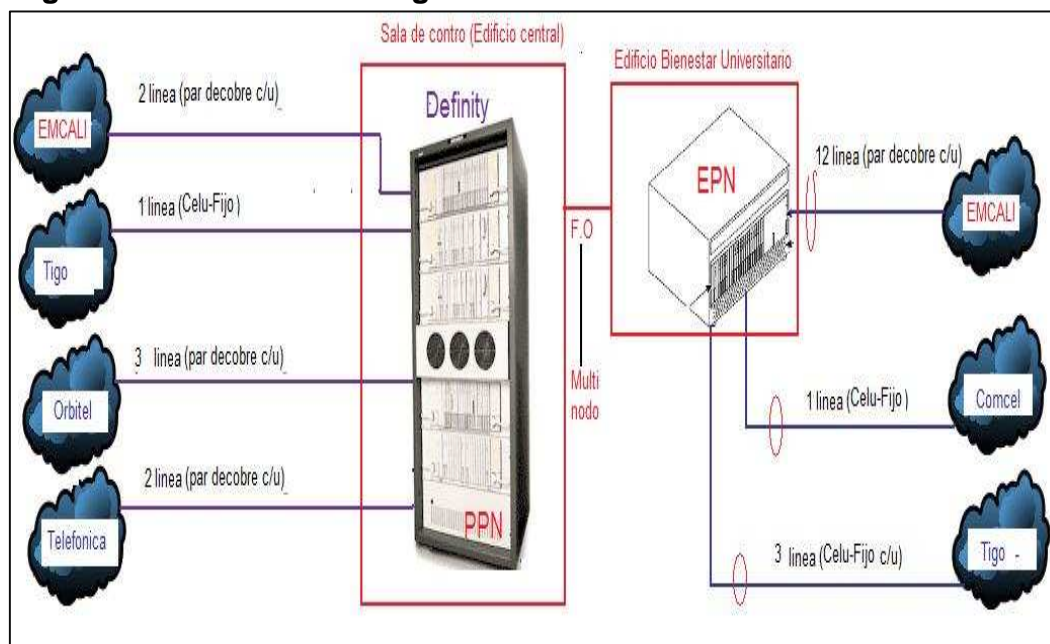
Figura 52. Troncales PRI.



Fuente: diseñado por el autor.

En la figura 53. Se muestra como está la asignación de las troncales análogas, el cual se distribuyen entre el edificio central (sala de control) y el edificio de Bienestar Universitario, llegando las troncales en par de cobre, suministradas estas troncales por Emcali, Unitel y los celu-fijos de Tigo y Comcel.

Figura 53. Troncales Análogas.



Fuente: diseñado por el autor.

6.1.6. Correo de Voz. El sistema implementado para correo de voz es Definity Audix, es un sistema de correo de voz que permite al usuario enviar, crear, recoger, salvar y re direccionar mensajes hablado, ocupa 5 posiciones de slots dentro del Definity, el cual asegura la integración con el sistema con capacidad mínima de 5 horas y dos accesos que pueden crecer en módulos de 5 horas, cada mensaje queda con un encabezado que da los datos necesarios del mensaje enviado o recibido.

Cada mensaje queda con un encabezado que le informa a la persona fecha, hora, origen de la llamada y duración del mensaje. Para la recuperación de los mensajes del Audix, el sistema puede ser consultado remotamente desde un teléfono de acceso. El sistema puede ser consultado remotamente desde un teléfono de tonos.

El sistema puede ser consultado remotamente de un teléfono de tono, en la cuadro 13. Se muestra la cantidad de correo de voz actual. Las características más representativas del sistema de voz son;

- ❖ Provee correo personal.
- ❖ Mensajes prioritarios.
- ❖ Grabación del nombre del suscriptor.
- ❖ Marcación de la opción deseada.
- ❖ Avisa cuando no se puede dejar más mensajes.

Cuadro 13. Correos de Voz.

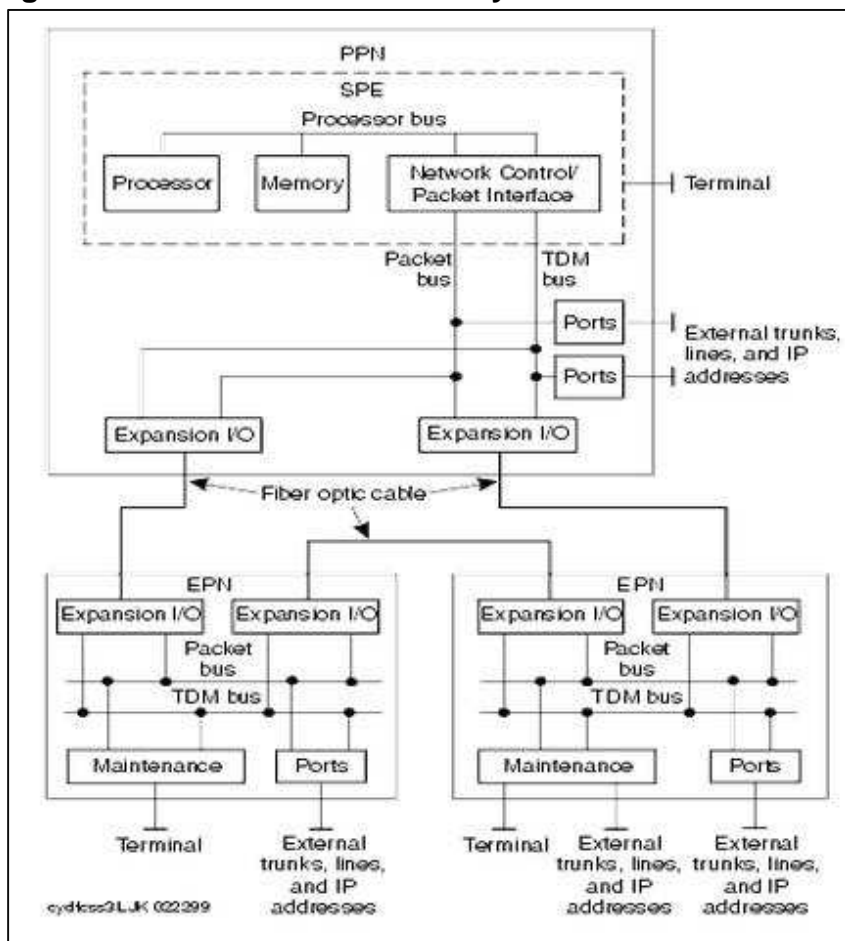
Capacidad Usada	Capacidad Total
200 casilleros	200 casilleros

6.1.7. Topología del Sistema. El sistema realiza conexiones entre troncales analógicas y digitales, líneas de datos conectadas a las computadoras centrales, terminales de ingreso de datos, computadoras personales y grupos de terminales y/o computadoras.

Convierte todas las señales analógicas entrantes (fuente externa) en señales digitales internas. Las señales digitales entrantes (fuente interna o externa) no se convierten. Dentro del sistema, la voz siempre se codifica digitalmente.

Las señales digitales salientes del sistema se convierten en señales analógicas para las líneas y troncales analógicas, como se muestra en la figura 54. Es un ejemplo de las conexiones.

Figura 54. Conexiones a la Definity.



Fuente: modificado por el autor.

- ❖ **Componentes del sistema:** el componente básico del sistema es la red de puertos (PN), formada por circuitos de puertos conectados a buses internos que permiten a los circuitos comunicarse entre sí. el servidor DEFINITY varía en tamaño, forma y número de componentes en cada edificio.
- ❖ **PPN (Red de puertos del procesador):** el sistema DEFINITY ECS dispone de una Red de puertos del procesador (PPN), (con frecuencia, es el único componente en los sistemas pequeños). La Red de puertos del procesador posee el elemento de procesamiento de conmutación (SPE). El elemento de procesamiento de conmutación contiene la unidad central de procesamiento

que supervisa el funcionamiento del sistema. También posee un sistema de almacenamiento masivo para cargar el software del sistema y salvar la configuración del sistema. La PPN se encuentra en el cuarto de control junto a una red de puertos de expansión.

- ❖ **EPN (Red de puertos de expansión):** las Redes de puertos de expansión se usan cuando el sistema sobrepasa la capacidad de una sola red de puertos o cuando debe servir instalaciones geográficamente distantes.

Proporcionan puertos adicionales según sean necesarios. Actualmente hay 6 EPN correspondientes a los edificios de Aulas 1, 2, 3, 4, Bienestar Universitario y Sala de Control.

- ❖ **CSS (Conmutador central):** el Conmutador central es un tablero de conexiones que permite la comunicación entre las redes de puertos. Este es un componente esencial de la configuración del sistema DEFINITY ECS cuando el sistema posee más de tres redes de puertos. El Conmutador central está compuesto de uno a tres nodos de conmutación. El nodo de conmutación está compuesto por un módulo de nodos de conmutación, (pueden haber varios en función de si el sistema está siendo duplicado para ampliar la confiabilidad, pero la universidad no tiene un sistema duplicado o redundante).

Los módulos residen en los gabinetes de la Red de puertos del procesador (pero también en las Redes de puertos de expansión). En un nodo de conmutación se pueden instalar hasta 15 Redes de puertos de expansión (hasta el momento hay 6).

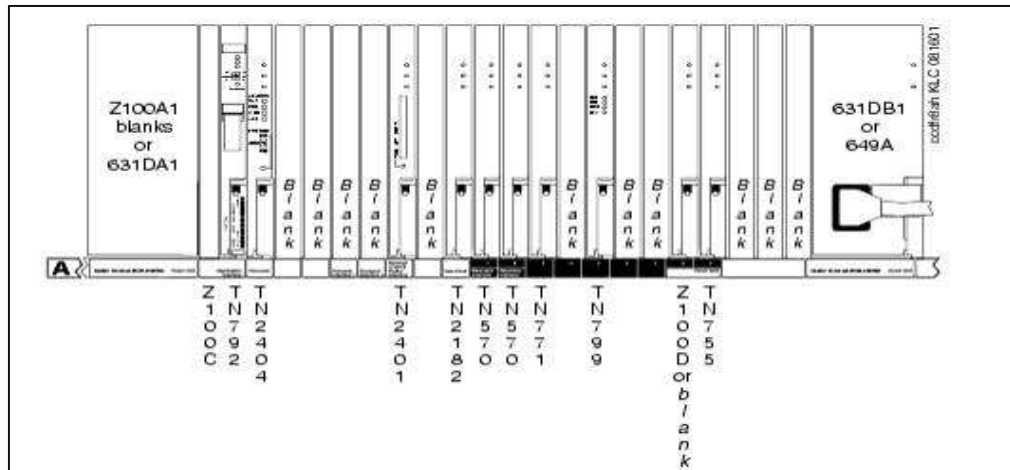
- ❖ **Administración de enlaces de fibra:** los gabinetes de puertos se conectan a través de enlaces de fibra no directos sino intermedios a un conmutador central que proporciona las conexiones necesarias para la transferencia de información de voz y de datos. El conmutador central está compuesto por un módulo de nodos de conmutación interconectados con enlaces de fibra y proporciona conexiones conmutadas por circuitos y por paquetes. La Administración de enlaces de fibra crea los datos de conversión que definen estos enlaces a través de la identificación de los pares de los puntos terminales de cada enlace.
- ❖ **Módulos y gabinetes:** los módulos son estantes cerrados compuestos por ranuras verticales que contienen las tarjetas de circuitos. Las tarjetas constituyen los circuitos de lógica, memoria y conmutación del sistema. Las tarjetas de puertos se conectan a teléfonos, computadoras y líneas de

comunicación. El diseño de los módulos permiten la instalación de cualquier tipo de tarjeta de puertos en las diferentes posiciones (Universales).

Todos los gabinetes contienen al menos un módulo. Las tarjetas se aseguran en los conectores situados en la parte posterior de las ranuras. Los conectores están conectados a los buses de señales y a las fuentes de potencia del gabinete. Los gabinetes también albergan el equipo que proporciona la potencia de respaldo, la tensión para la señal del timbre y el almacenamiento masivo para las configuraciones del software. Hay 2 tipos de gabinetes en el campus:

- Gabinete de un módulo: este tipo de gabinete es modular y permite la conexión a Redes de puertos de expansión y la conexión de hasta cuatro unidades en forma de columna. Normalmente se usan en pequeñas organizaciones con expectativas de crecimiento, están instalados en las aulas y bienestar universitario.
 - Gabinete multi-módulo: este tipo de gabinete es de mayor altura, contiene hasta cinco módulos y permite la conexión a Redes de puertos de expansión. Normalmente se usan en grandes organizaciones con necesidades más complejas, están la PPN y EPN instalados en el cuarto de control.
- ❖ **SPE (Elemento de procesamiento de conmutación):** cuando un teléfono, se descuelga o señala el inicio de una llamada, el SPE recibe una señal del circuito de puerto conectado al dispositivo. Se recolectan los dígitos del número llamado y el conmutador se configura para realizar una conexión entre el dispositivo que llama y el dispositivo llamado. El SPE está compuesto por los siguientes circuitos de control conectados por un bus del procesador:
- Procesador: Todos los sistemas de la Versión 6 usan un procesador de cómputo por grupos de instrucciones reducidas (RISC). Los sistemas de la Versión 6r utilizan la tarjeta UN331B (ver figura 55).
 - Memoria: Los sistemas de la Versión 6r requieren 3 tarjetas de memoria TN1650B (ver figura xx) para proporcionar un total de 96 MB de DRAM.
 - Almacenamiento: En todos los sistemas de la Versión 6, excepto la 6r, las configuraciones se almacenan en la memoria no volátil de una tarjeta de memoria PCMCIA. En los sistemas de la Versión 6r, la unidad de disco es un dispositivo no volátil de arranque del sistema y de almacenamiento de la configuración. Los sistemas de la Versión 6r pueden utilizar una unidad de cinta como almacenamiento de respaldo.
 - Circuitos de entrada/salida (E/S): Estos circuitos actúan como interfaces entre el SPE y el bus de multiplexión por división de tiempo y el bus de paquetes.

- Interfaz de mantenimiento: Conecta el sistema a una terminal de administración y monitorea las fallas de potencia, las señales del reloj y los sensores de temperatura.



- ❖ **de puertos (PN):** la red de puertos (PN) está formada por los siguientes componentes:
 - Bus de multiplexión por división de tiempo (TDM): Cada bus dispone de 483 ranuras de tiempo, 23 canales B y 1 canal D. Funciona internamente a través de cada PN y termina en cada extremo. Está compuesto por dos buses paralelos de 8 bits: el bus A y el bus B.
 - Estos buses transportan señales conmutadas digitalizadas de voz y datos, y controlan las señales entre todos los circuitos de puerto y entre los circuitos de puerto y el SPE. Los circuitos de puerto colocan señales digitalizadas de voz y datos en un bus TDM. Los buses A y B normalmente están activos simultáneamente.
 - Bus de paquetes: Funciona internamente a través de cada red de puertos y termina en cada extremo. Es un bus paralelo de 18 bits que transporta enlaces lógicos y controla los mensajes desde el SPE hasta los puntos terminales como terminales y periféricos, a través de los circuitos de puerto. El bus de paquetes transporta los siguientes tipos de enlaces lógicos entre algunos circuitos de puerto específicos del sistema:
 - Circuitos de puerto: Forman la interfaz analógica/digital entre la PN y las troncales y dispositivos externos, proporcionando enlaces entre estos dispositivos y el bus TDM y el bus de paquetes. Las señales analógicas entrantes se convierten en señales digitales con Modulación por código de pulso (PCM) y los circuitos de puerto las colocan en el bus TDM. Los circuitos

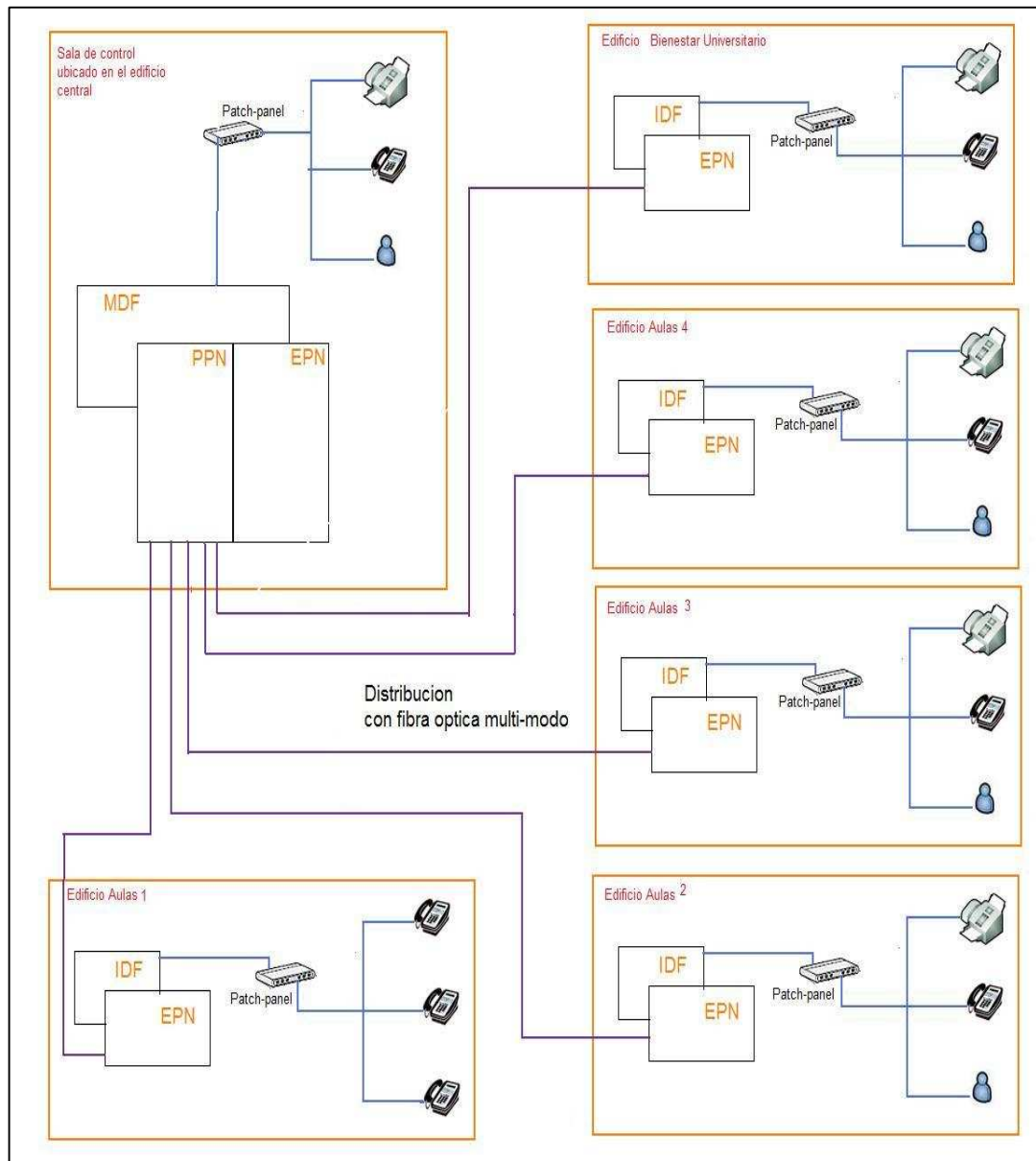
de puerto convierten las señales salientes PCM a analógicas para los dispositivos analógicos externos. Todos los circuitos de puerto se conectan al bus TDM.

- Circuitos de interfaz: Ubicados en la red de puertos del procesador (PPN) y en cada una de las redes de puertos de expansión (EPN). Son un tipo de circuito de puerto que terminan los cables de fibra óptica que conectan los buses TDM y el bus de paquetes del gabinete de la PPN a los buses TDM y al bus de paquetes de cada gabinete de la EPN. El cable de fibra óptica también conecta el conmutador central (CSS) a la PPN y a las EPNs. Estas terminaciones de interfaz y de cableado proporcionan una ruta de transmisión entre los circuitos de puerto de las diferentes PNs.
- También hay una tarjeta de interfaz de expansión (EI) que termina cada extremo del cable que conecta la PPN con una EPN. Cada extremo de un cable que conecta una EPN con otra EPN y el extremo PN de un cable conectado entre un módulo PN y un módulo SN.
- Una tarjeta de interfaz del nodo de conmutación (SNI) termina el extremo del módulo SN de un cable conectado entre un módulo SN y una PN.
- n Circuitos de interfaz DS1: Convierten la interfaz de fibra a interfaz DS1 entre las PNs para DS1 remota.
- Circuitos de servicio: Se conectan a una terminal externa para controlar, mantener y solucionar los problemas del sistema. También ofrece funciones de producción y detección de tonos así como clasificación de llamadas, módems compartidos, anuncios grabados y sintetizador de voz.

❖ **Configuración del sistema principal:** el Sistema está conectado al conmutador central (CSS) ubicado en la PPN, con 6 EPN y capacidad para 15 EPNs interconectadas mediante un switch nodo a la PPN.

❖ **Topología de conexión de la red TDM:** la conexión de la red telefónica TDM, de la Universidad Autónoma de Occidente, se distribuyó en los edificios de Aulas 1, 2, 3, 4, Bienestar Universitario y el edificio central, cada ubicación contiene un EPN y un IDF con excepción al edificio central que tiene un MD, cada EPN se conecta a la PPN con dos hilos de fibra óptica multi-modo 62,5/125. Utilizando el backbone de la universidad y los IDF se dirige al usuario final con un par de cobre, así como se muestra en la figura 56.

Figura 56. Topología de red central telefónica.



Fuente: diseño del autor.

6.1.8. Características del sistema actual. El sistema actual ofrece a los usuarios diferentes características para un mejor aprovechamiento del servicio telefónico.

- ❖ Listas de abreviados. Por extensión, grupo de extensiones y generales del sistema.

- ❖ Programación personalizada de las listas de abreviados.
- ❖ Grabación de anuncios para sistemas de IVR.
- ❖ Parqueo de llamadas.
- ❖ Cobertura.
- ❖ Captura.
- ❖ Rellamada.
- ❖ Rediscado.
- ❖ Llamadas prioritarias.
- ❖ Sistema de auto respuesta.
- ❖ Selección automática de ruta.
- ❖ Grupos Hunt.
- ❖ Perifoneo.
- ❖ Acceso a líneas con códigos de autorización.
- ❖ Directorio en Pantalla no aplicable en todos los teléfonos.
- ❖ Grupos de Intercomunicación.
- ❖ Terminating Extension Groups.

6.1.9. Tarificación. La central ofrece información de tarificación a través de un módulo CDR (Call Detail Record) y esta es gestionada por el software tarificación SPY Versión 2.0 estándar, sobre una base de datos MS-SQL Server. El sistema de reportes de tarificación se realiza en la aplicación Business Objects.

6.1.10. Administración. El software de Administración TERRANOVA ECS trabaja en un PC o Pentium, bajo Windows 95 o posterior. El sistema es administrado a través del aplicativo ASA (Avaya Site Administración) versión 1.0.06, que emula la

terminal de gestión del sistema. El software de Administración trabaja en conjunto con el comunicador y el generador de reportes el cual permite:

- ❖ Adicionar, cambiar o renovar extensiones, grupo de captura, grupos de cubrimiento o duplicar extensiones en un solo paso.
- ❖ Listar o mostrar la información para crear reportes.
- ❖ Construir transiciones Off-line o remotos para una productividad máxima.
- ❖ Programación de cambios en horarios hábiles, para no interrumpir el servicio.
- ❖ Crea las etiquetas del teléfono.
- ❖ Módulos de comunicación: es el sistema que permite la comunicación del sistema con las siguientes facilidades;
 - Emulación de terminal.
 - Libro de llamadas.
 - Scripting lenguaje.
 - Impresión.
 - Protocolo para transferencia de archivos
- ❖ Modulo generador de reportes: es la Interface grafica usado para administrar de manera remota de los ECS, también permite tener reporte de usuarios, de los datos de conmutadores, posee las siguientes facilidades:
 - Administración remota.
 - Base de datos.
 - Horario.
 - Reporte del cliente.
- ❖ Modulo de extensiones: es una herramienta grafica, fácil de usar, que incorpora imágenes para administración con un solo clip.
 - Botón de facilidades.
 - Adicionar un suscriptor.
 - Remover extensiones.
 - Nuevas traslaciones.
 - Procesamiento de traslaciones.
- ❖ Análisis de grupos de troncales: Es un modulo opcional que se utiliza para analizar el desempeño de los grupos troncales.
 - Reporte detallado.

- Reporte de resumen.
- Reporte de picos de tráfico CCS.
- Reporte de medida de entrada de picos.
- Reporte de medidas pico.

6.1.11. Alimentación Eléctrica. El sistema se alimenta con Corriente Directa (DC) suministrada por rectificadores cargadores. En caso de falla del fluido eléctrico, el sistema se alimenta por bancos de baterías estacionarias con una autonomía de 4 horas. Sus características son:

Voltaje de entrada: 120 Vac.

Frecuencia: 60 Hz.

Corriente de carga: 30 A.

Voltaje de salida: 52 Vdc.

Tolerancia: +/- 1%

Eficiencia: 83%.

Desconexión por bajo voltaje: 42V.

Desconexión por alto voltaje: 55V.

6.2. DESCRIPCIÓN TÉCNICA TELEFÓNICA DE LA SEDE DE SAN FERNANDO.

La central telefónica instalada actualmente en la sede de San Fernando tiene las siguientes características técnicas principales:

6.2.1. Sistema de Hardware y Software.

❖ Fabricante: ALCATEL.

❖ Tipo de Sistema: OmniPCX.

❖ Versión de Software: 3EH30325GAAA ALZVE210/060.003.

❖ Sistema Telefónico: TDM.

❖ Tipos de Extensiones: Digitales y Análogas.

6.2.2. Capacidad Actual. La sede de San Fernando por ser una sede pequeña, no requiere de grandes cantidades de troncales, tan solo con un PRI soporta la sede completa como se muestra en la cuadro 14.

Cuadro 14. Capacidad actual San Fernando.

Sede	Extensiones							
	Capacidad Actual		USO				LIBRE	
	Digitales	Análogos	Digitales	Ext. Análoga	Datafono	FAX	Digitales	Análogos
San Fernando	12	16	12	16	0	0	0	0
Total	28		28				0	

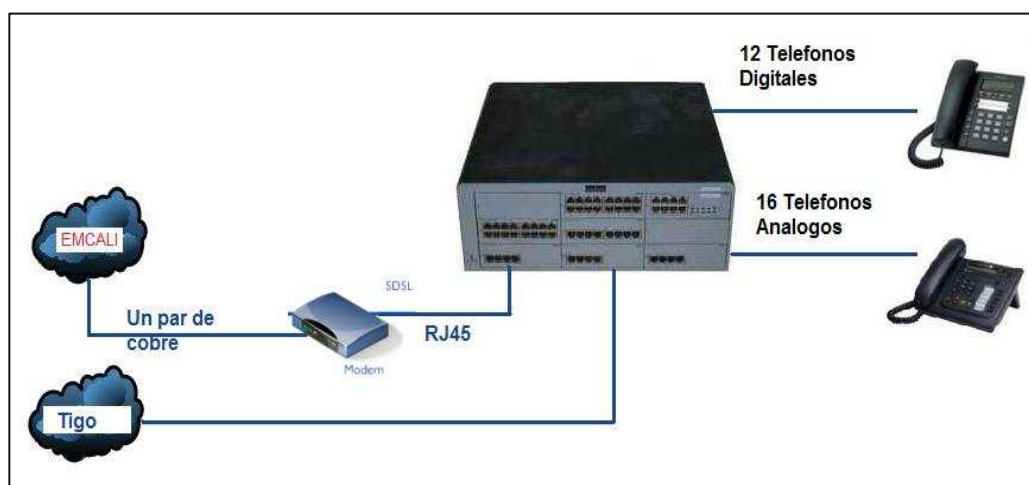
6.2.3. Tipos de Teléfonos. Los teléfonos usados en esta sede fueron suministrados por la empresa Alcatel, el cual no requería grandes configuraciones pero sí soportaran un PBX análogo, los teléfonos que se usaron se indican en la cuadro 15.

Cuadro 15. Teléfonos San Fernando.

Teléfonos ALCATEL			
Digitales			
Referencia	Total	Uso	Disponible
Advanced	2	2	0
Premium	9	9	0
Easy	1	1	0
Total	12	12	0

6.2.4. Tipos de Troncales. Las troncales de San Fernando son suministradas por la empresa de teléfonos de Emcali a través de un PRI que llega en un par de cobre y se conecta aun SDSL que se conecta a la planta de Alcatel y de ahí se distribuye a los usuarios como se muestra en la figura 57.

Figura 57. Diagrama de troncales de San Fernando.



Fuente: diseñado por el autor.

En la cuadro 16, muestra la capacidad de las troncales, con un uso del 100%, ya que esta sede es de pocos usuarios.

Cuadro 16. Troncales San Fernando.

LISTA DE TRONCALES						
Sede	Capacidad Actual		USO		LIBRE	
	Digital	Análoga	Digital	Análoga	Digital	Análoga
San Fernando	1	16	1	1	0	14
Total	17		2		14	

6.2.5. Correo de Voz. El sistema telefónico en San Fernando cuenta con correos de voz por cada tipo de extensión y estos son activados bajo demanda.

6.2.6. Características del sistema. El sistema actual ofrece a los usuarios diferentes características para un mejor aprovechamiento del servicio telefónico. Entre otras características se tienen:

- ❖ Identificador de llamadas.
- ❖ Programación de Marcación abreviada.
- ❖ Grupos de captura y cobertura.
- ❖ Rellamada.
- ❖ Selección de Rutas Automáticas.
- ❖ Códigos de llamadas.
- ❖ Grabación de mensajes de Información.
- ❖ Operadora Automática.

6.2.7. Tarificación. La central ofrece información de tarificación a través de un módulo CDR (Call-Detail Record) y esta es gestionada por el software tarificación SPY Versión 2.0 estándar ubicado en la sede principal (Valle de Lili), sobre una base de datos MS-SQL Server.

El sistema de reportes de tarificación se realiza en la aplicación Business Objects.

6.2.8. Administración. El sistema es administrado a través del aplicativo PM5-R40-ES Ed 01.

6.2.9. Alimentación Eléctrica. El sistema se alimenta con Corriente Alterna a 110V, suministrada por una UPS de 1KVA.

6.3. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE DATOS DEL CAMPUS VALLE DEL LILI.

El sistema de transmisión de datos, o Red LAN, instalado actualmente en el Campus tiene las siguientes características técnicas principales:

6.3.1. Sistema de Hardware y Software.

Fabricante: Cisco Systems.

Modelo: (Familia Catalyst 6500) La arquitectura de la serie Catalyst 6500 admite un ancho de banda de conmutación ampliable de hasta 256 Gbps y más de 100 Mbps.

Para aquellos clientes que no necesiten el rendimiento de la serie Catalyst 6500, la serie Catalyst 6000 ofrece una solución más rentable mediante la ampliación del ancho de banda de plano trasero a 32 Gbps y la conmutación multinivel a 15 Mbps.

Para proteger la inversión, todos los switches (con chasis horizontal o vertical) admiten el mismo conjunto de supervisores, tarjetas de línea de interfaz y equipamiento común, lo que proporciona un amplio abanico de opciones de precio/rendimiento.

El ancho de banda de conmutación de la serie Catalyst 6500 se puede ampliar hasta 256 Gbps utilizando una arquitectura de tejido de conmutación de barra cruzada.

Esta plataforma ofrece, gracias a su compatibilidad con el envío de paquetes a través de hardware basada en la reconocida arquitectura Cisco Express Forwarding (CEF), una mayor capacidad de ampliación del plano de control, lo que proporciona arquitecturas de conmutación inteligente para el comercio electrónico y las redes de distribución de contenido de Cisco.

Con el envío distribuido, la información del envío se distribuye a las tarjetas de línea inteligentes, lo que mejora aún más la plataforma y proporciona un nivel de rendimiento y capacidad de ampliación del sistema inigualable (ver figura 58) [33].

Figura 58. Familia Catalyst 6500.



Fuente: Cisco[en línea] [consultado en el mes de Junio del 2011]

http://www.cisco.com/en/US/prod/switches/ps5718ps708/prod_large_photo0900aecd80311bdd.jpg

Familia Catalyst 3700: la serie routers multi servicio de acceso son una familia de routers modulares que permiten un despliegue flexible y escalable de nuevas aplicaciones de comercio electrónico para todo el Servicio de una empresa.

El Cisco 3700 Series routers optimiza el entorno de trabajo con un alto rendimiento de enrutamiento, conmutación integrada de baja densidad, seguridad, voz, telefonía IP, correo de voz, video y redes de datos en una sola solución integrada.

Progresivamente puede adaptarse a las necesidades del negocio, permitiendo importantes servicios que suministra Cisco IOS, tales como Calidad de Servicio (QoS), IP Multicast, VPN, firewall y prevención de intrusos, con el rendimiento necesario para los retos empresariales del mañana.

Los routers Cisco 3700 Multiservice Access se basa en los mismos conceptos modulares como el Cisco 3600 Series, que permite niveles de mayor rendimiento y la integración de servicios para las empresas y sus sucursales (ver figura 59).

Figura 59. Familia Catalyst 3700.



Fuente: Cisco [en línea][consultado en el mes de Junio del 2011]

http://www.cisco.com/en/US/prod/colateral/switches/ps5718/ps6406/CatalystPoster_Final.pdf

6.3.2. Equipos.

Cuadro 17. Equipos de la red LAN.

Tipo	Referencia	Cantidad
Switch de Core	WS-C6509-E	2
Switch de Distribución	WS-C6506-E	3
Switch de Acceso 10/100	WS-C3750-24P	107
Switch de Acceso 10/100/1000	WS-C3750G-24PS	7
Access Point 1230	AIR-AP1231G-A-K9	12
Access Point 1230	AIR-AP1232AG-A-K9	4
Access Point 1240	AIR-AP1242AG-A-K9	8
Access Point 1240	AIR-AP1242G-A-K9	3
Switch de Acceso 10/100	WS-C2924-XL-EN	1
Switch de Acceso 10/100	WS-C2950T-24	12
Total		159

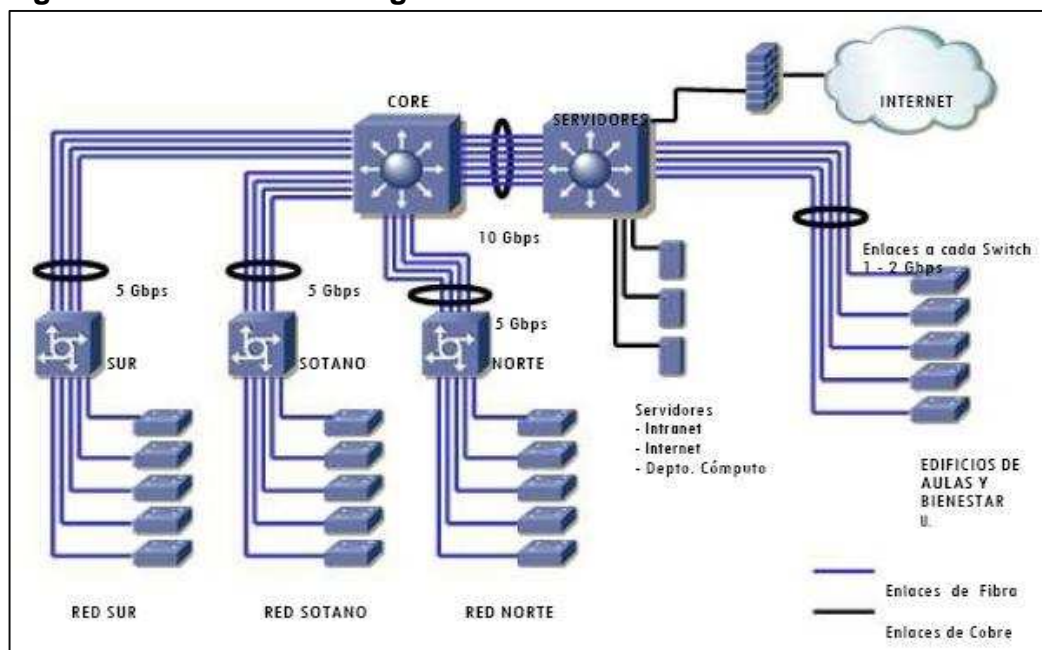
6.3.3. Sistema Operativo.

Cuadro 18. Sistema Operativo.

Tipo	Versión de Sistema Operativo
Switch de Core - Distribución	s72033-ipservicesk9-mz.122-18.SXF15a
Switch de Acceso 10/100	c3750-advipservicesk9-mz.122-46.SE
Switch de Acceso 10/100	c2950-i6q4l2-mz.121-11.EA1
Switch de Acceso 10/100/1000	c3750-advipservicesk9-mz.122-46.SE
Access Point 1230	c1200-k9w7-mx.123-8.JA
Access Point 1240	c1240-k9w7-mx.124-10b

6.3.4. Distribución lógica. La Figura 60. Muestra la distribución lógica jerárquica de la red LAN del Campus Valle del Lili.

Figura 60. Distribución Lógica.

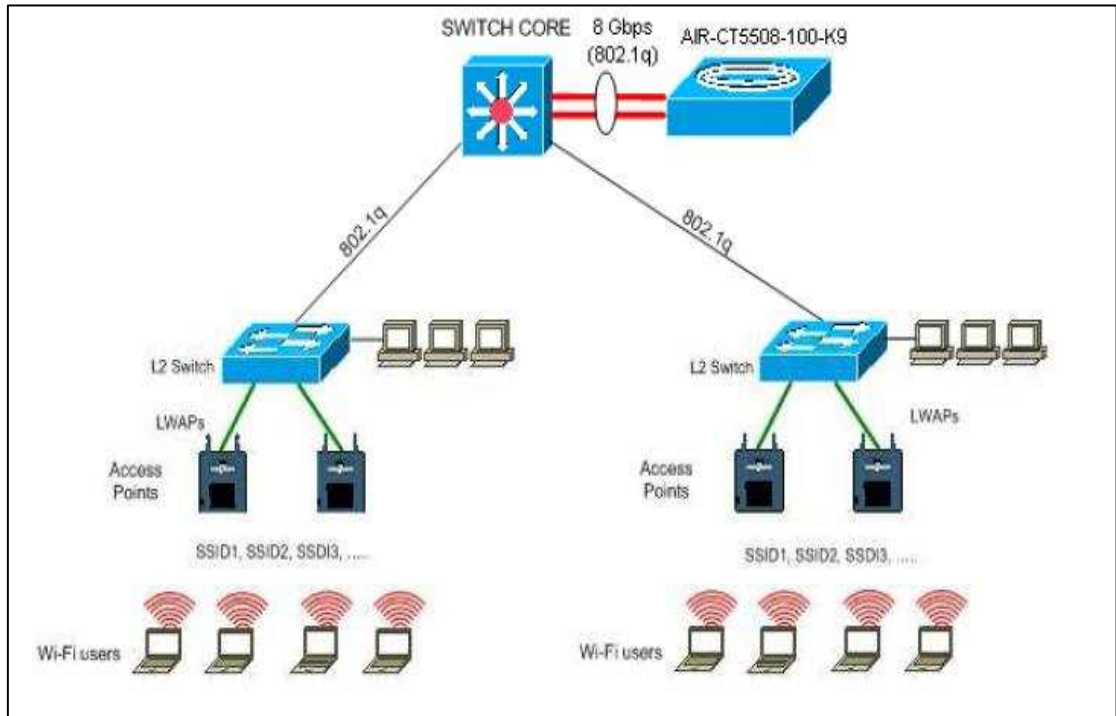


6.3.5. Características Técnicas Generales.

- ❖ VLANs: el sistema se encuentra dividido actualmente en 94 VLANs IEEE 802.1q enrutables (de Capa 3).
- ❖ Protocolo de Enrutamiento: las diferentes subredes configuradas en la red se enrutan utilizando el protocolo EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol).
- ❖ Direccionamiento IP: la red está configurada en el stack de protocolos TCP/IP, utilizando el protocolo Versión 4 de IP. La red IP asignada es la (172.16.0.0) y se encuentra dividida utilizando VLSM (Variable Length Subnet Mask)
- ❖ DHCP: el servidor de direcciones IP está instalado en la Sala de Servidores y se encuentra configurado bajo ambiente Windows 2003. Actualización Tecnológica de la Central Telefónica de Valle del Lili.
- ❖ Red Inalámbrica: se encuentra operando bajo el estándar IEEE 802.11b/g. Parte de la red se encuentra abierta para uso de estudiantes y otra parte se

encuentra asegurada bajo el esquema WPA Personal como se muestra en la figura 61.

Figura 61. Topología de la red WLAN del Valle del Lili.



Fuente: diseñado por el autor.

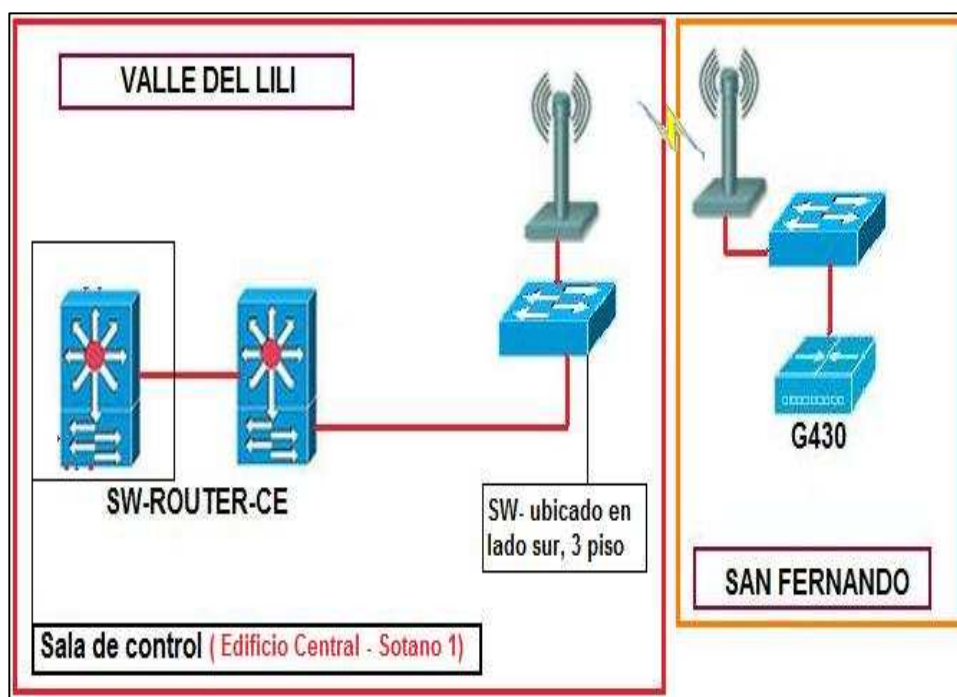
- ❖ **Power Over Ethernet:** los puertos de cobre de la red (100BaseTX o 1000BaseTX) se pueden configurar de manera que entreguen alimentación eléctrica bajo la norma IEEE 802.3af.
- ❖ **Etherchannel:** los enlaces de fibra óptica entre los equipos de core se encuentran agrupados en un solo canal de Ethernet de 10 Gbps. Así mismo, los enlaces de fibra óptica entre los equipos de distribución hacia los de core se encuentran agrupados en canales de Ethernet de 5 Gbps.

6.3.6. Conexión entre Sedes. La conexión entre las dos sedes de la Universidad Autónoma de Occidente se realiza con una aplicación de Banda ISM de 5.8GHz de espectro ensanchado llamado también spread spectrum o SS en un enlace punto a punto. Esta especificación se detalla en la cuadro 18. En la figura 62 se muestra la conexión entre las dos sedes. Desde la sala de control ubicado en la sede del Valle de Lili hasta el cuarto de comunicación que está en la sede de San Fernando.

Cuadro 19. Especificaciones enlace entre sedes.

Especificaciones			
Antena		Enlace	
Peso	5Kg	Velocidad de transmisión	38 Mbps
Dimension (Diametro)	64.8cm	distancia	7 Km
Entrada de la perdida de retorno	-14dBi	Estandar	802.11a
Frecuencia de la antena	5725-5850 MHz	Modo de trasmision	Full-duplex
Ganancia	29 dBi	Modo de Operación	ad-hoc
Poralizacion	Horizontal		
VSWR	< 1.5 : 1		
Front to Back	>25 dB		
Max-Input-Power	100 W		
Impedancia	50 Ohms		

Figura 62. Enlace entre sedes.



Fuente: diseñado por el autor.

6.4. SOLUCIÓN AVAYA.

Los servicios de Avaya se dedican a ayudar a las empresas a usar en forma efectiva su tecnología de comunicaciones y sus aplicaciones para impulsar la productividad y el crecimiento, mientras se mitigan los riesgos y se reduce el total del costo de operación de sus soluciones de comunicaciones.

Para mantener los costos bajos, asegurándose de que la solución respalde las metas del negocio y el ser un ente innovador con la menor interrupción posible mientras se intenta integrar con las aplicaciones heredadas y mejorar las plataformas desactualizadas, es el desafío que implica obtener todos los beneficios de la nueva tecnología; desde la planificación inicial, el diseño, la implementación sin inconvenientes, la integración y la optimización continúa.

Avaya ayuda a asegurar que se obtengan lo máximo de la inversión. Entre estas están la integración de las comunicaciones para todos los usuarios. Entre las funciones se incluyen: mensajería unificada, conferencias, video conferencia, presencia, IM (mensajes instantáneos), softphone, operadora automática personal, capacidades find-me/hab-follow me, integración de aplicaciones con Microsoft entre otros servicios. Los empleados de la Universidad Autónoma de Occidente pueden utilizar las aplicaciones simplemente con unos pocos clicks.

Con el objetivo de cumplir todos los requisitos y los servicios a prestar descritos en el párrafo anterior, se presenta en este punto el estudio del nuevo sistema de telefónica IP con sus componentes que han sido instalados para hacer posible el cumplimiento del proyecto y poder brindar así sus nuevos servicios.

También se mostrara el proceso y las estrategias planteadas en la ejecución del proyecto para la solución de aquellos problemas y cuestiones técnicas que se presentaron durante esta implementación, las cuales fueron desarrolladas en este proyecto de grado e hizo parte de la migración hacia la nueva infraestructura de telecomunicaciones IP de la Universidad Autónoma de Occidente.

En este proyecto, Avaya en conjunto con la empresa Comware, han planteado una solución según el problema que presentó la universidad además de poder mejorar las comunicaciones y aprovechar la red de datos actualmente implementada en el campus universitario.

6.4.1. Hardware y distribución. Durante este punto se explicará de manera más flexible en cuanto a las características e ilustración de los equipos que conforman este nuevo sistema de telefonía IP, con el propósito de poder identificar la función de cada uno de ellos, con una explicación detallada en sus anexos correspondientes a los equipos.

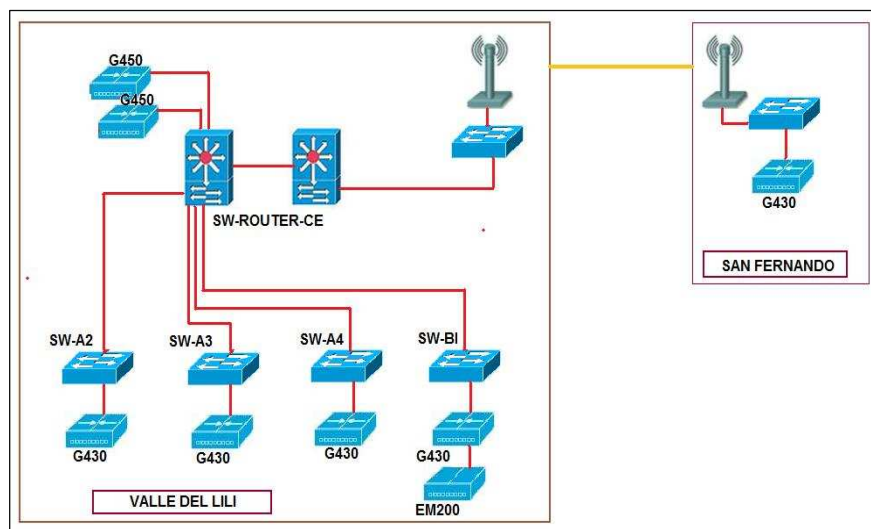
Equipos que corresponden a la solución que brinda Avaya para la migración del sistema telefónico TDM al nuevo sistema telefónico IP. Trae un paquete de equipos como; Gateway, servidores, tarjetas, teléfonos y softphone, así como se muestra en la cuadro 20.

Cuadro 20. Paquete de equipos.

TIPO	EQUIPO	CANTIDAD
RACK	ESTANDAR CERRADO	1
GATEWAY	G430	5
GATEWAY	G450	2
SERVIDOR	s8800	4
ESPANCION	EM200	1
TARJETA	MM711	6
TARJETA	MM710B	8
TARJETA	MM714	3
TARJETA	M80	2
TARJETA	M20	1
COMPUTADOR	HP ML1105G	3
COMPUTADOR	HP DX2400MT	2
UPS	PW9130	9
TELEFONO IP	1608	1028
TELEFONO IP	9630G	50
BOTONERA	1616	1
SOTFPHONE	SIN VIEDEO	40
SOTFPHONE	CON VIDEO	10

Distribución: se realizó una distribución en cada área de la universidad incluyendo la sede San Fernando, con el propósito de cubrir las necesidades que fueron requeridos por sectores como; Aulas 2, 3, 4, el edificio de bienestar universitario y el edificio central. Por tal motivo esta distribución fue implementada de la siguiente manera, como se indica en la figura 63.

Figura 63. Distribución de Gateway.



Fuente: diseñado por el autor.

Las distribuciones de módulos y tarjetas, se realizaron de acuerdo a la necesidad de los usuarios. Esta distribución se indicara en el punto **6.4.2.4**. De una manera más detallada. Los teléfonos se distribuirán en todo el campus universitario, como son la sede del Valle de Lili y la sede San Fernando.

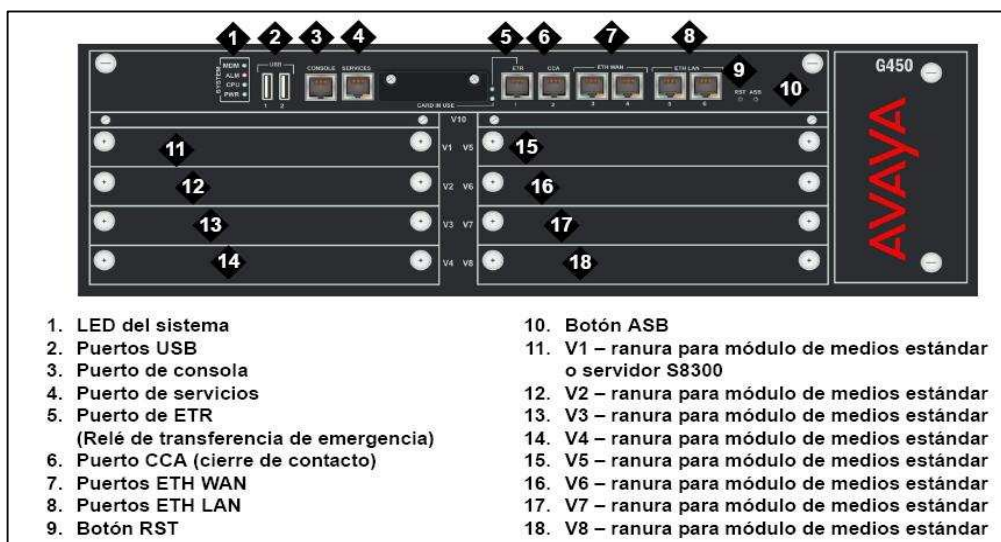
6.4.1.1. Gateway. El Gateway es el que permite interconectar redes con protocolos y arquitecturas diferentes a todos los niveles de comunicación. Su propósito es traducir la información del protocolo utilizado en una red al protocolo usado en la red de destino, cada Gateway tiene sus especificaciones o características únicas, según sea su versión y trabajo destinado. Los Gateway que traen esta migración son el G450, G430, y su expansión EM200 los cuales se especifican a continuación y en los Anexos, se muestran las especificaciones detalladas de estos equipos elaborados por el fabricante.

Gateway G450: el Avaya G450 es un Gateway de medios multipropósito que se puede implementar en sucursales medianas a grandes o en los armarios de cableado que sirven a los edificios y pisos, en un entorno de campus. Funciona en conjunto con el software de telefonía IP Avaya communication Manager que se ejecuta en servidores Avaya S8800 ayudando a ofrecer comunicaciones inteligentes a empresas de todos los tamaños.

El G450 combina central telefónica y redes de datos, proporcionando bypass de llamadas interurbanas de PSTN y enrutamiento de tráfico de datos y VoIP por una red WAN. El G450 incluye un motor VoIP, un enrutador WAN opcional y

conectividad LAN Ethernet. El G450 soporta los teléfonos IP y digitales Avaya, así como dispositivos analógicos tales como módems, máquinas de fax y teléfonos convencionales. Como se muestra en la figura 64 (ver Anexo 2) la estructura física [34].

Figura 64. Avaya G450.

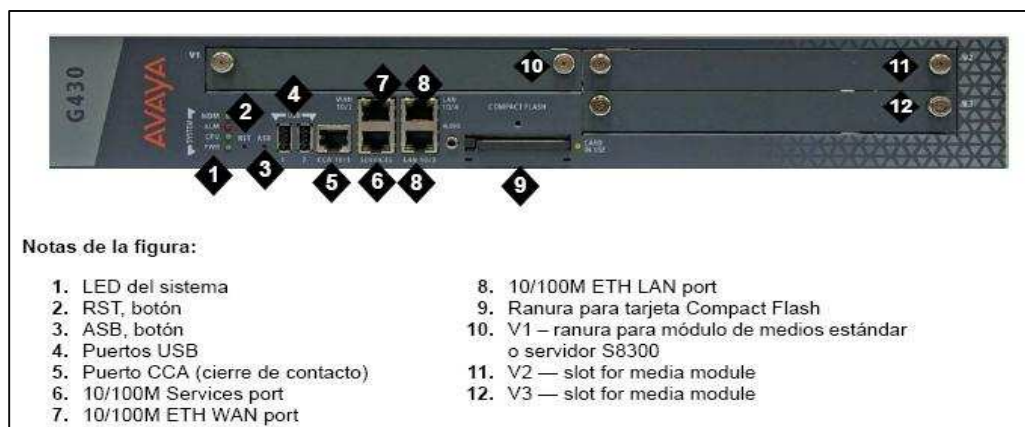


Fuente: modificado por el autor.

Gateway G430: el Gateway de Medios Avaya G430 es un Gateway de medios multipropósito dirigido a sucursales pequeñas y medianas de 1 a 150 usuarios. El G430 soporta dos módulos de expansión para soportar tamaños de oficina variables por sucursal. Funciona en conjunto con el software de telefonía IP Avaya Communication Manager que se ejecuta en servidores Avaya S8800 ayudando a ofrecer comunicaciones inteligentes a empresas de todos los tamaños.

La comunicación central telefónica y las redes de datos, proporcionan un circuito que actúa como una válvula, modificando el flujo normal de datos hacia una ruta alternativa si se produce una caída de dato, llamadas interurbanas, enrutamiento de tráfico de datos a través de una red WAN. El G430 incluye un motor VoIP, un enrutador WAN opcional y conectividad LAN Ethernet. Soporta los teléfonos IP y digitales Avaya, así como dispositivos analógicos tales como módems, máquinas de fax y teléfonos convencionales, se muestra en la figura 65. (Ver Anexo 3) [34].

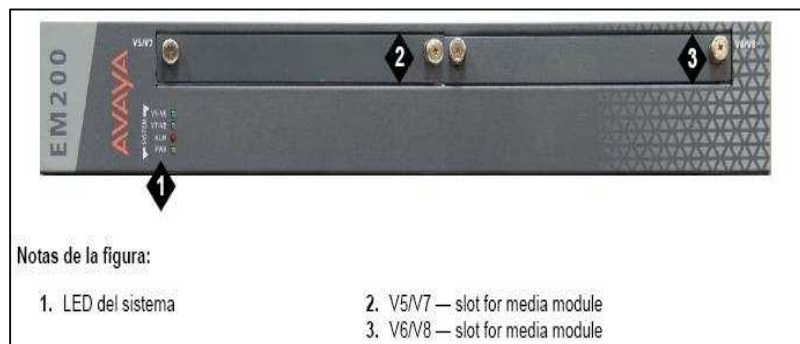
Figura 65. Avaya G430.



Fuente: modificado por el autor.

Expansión EM200: este módulo de Expansión fue diseñado para poder ser anexado a los Gateway G430 y G450 con el propósito de ampliar la capacidad de las ranuras de los módulos que se deseen agregar a la soluciones de telefonía IP, ya sean de mediano o de gran tamaño, esta expansión se ilustra en la siguiente figura 66.

Figura 66. Avaya EM200.



Fuente: modificado por el autor.

6.4.1.2. Teléfonos Avaya. Los teléfonos Avaya one-X Deskphone Value Edition combinan las funcionalidades de telefonía tradicional, tal como las luces LED y los botones para funciones fijas (por ejemplo, llamada en conferencia, transferencia y llamada en espera), con las más modernas funciones para el usuario, tal como teclas multifunción (softkeys), una rueda de navegación interactiva y una interfaz de usuario sensible al contexto en ciertos modelos seleccionados.

Los teléfonos que se presentan a continuación, son los teléfonos que se encuentran dentro del paquete de solución de esta migración, todos estos

teléfonos tiene una característica muy particular el cual pueden ser alimentados ya sea por PoE o a través de un adaptador como fue el caso de la sede de San Fernando ya que los equipos de datos no soportan esta característica de PoE [34].

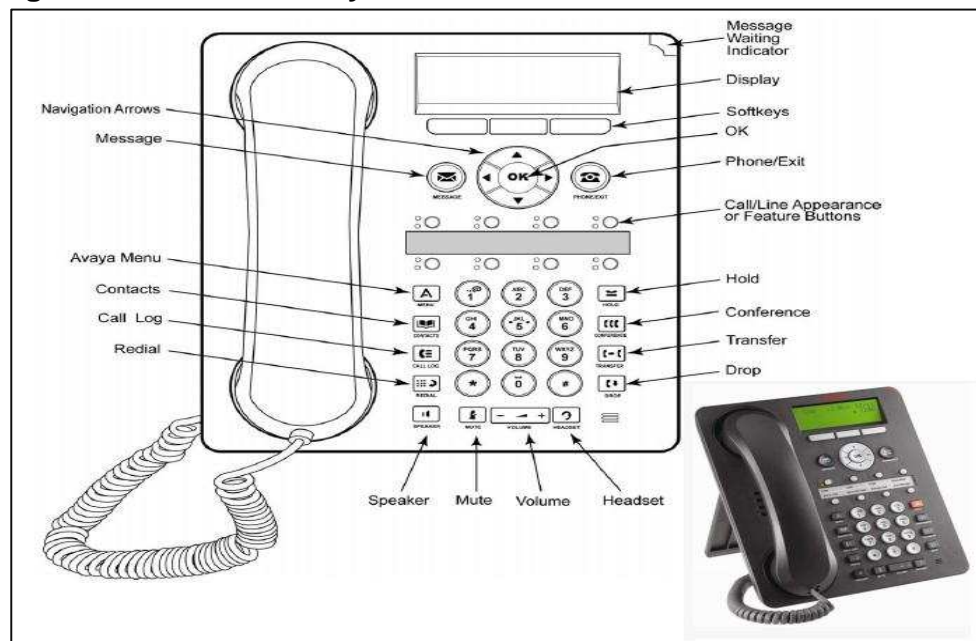
A continuación se muestran las características de cada teléfono, de manera muy específica, para más detalles ver **Anexo**.

6.4.1.2.1. Teléfono IP 1608 Avaya. El teléfono IP Avaya 1608 ha sido diseñado como el teléfono de escritorio, ya que provee funciones de telefonía y la capacidad para agregar una PC como se muestra en la figura 67. Para ver más detalles de este teléfono ver **Anexo 4**. Entre las características del teléfono IP Avaya 1608 se incluyen:

- ❖ Display retro iluminado de 3 x 24 caracteres.
- ❖ Ocho (8) teclas de funciones administrables.
- ❖ Tres (3) teclas multifunción (softkeys).
- ❖ Quince (15) teclas para funciones fijas para: llamada en espera, silencio, conferencia, interrupción, transferencia, altavoz, subir/bajar el volumen, menú, contactos, registro de llamadas, pantalla telefónica, auriculares y mensajes.
- ❖ Aplicación para contactos con hasta 100 entradas.
- ❖ Aplicación para registro de llamadas con hasta 100 entradas. La vista principal muestra una Lista Consolidada, pero las flechas Izq. / Der. pueden usarse para mostrar entradas de llamadas Perdidas, Contestadas y Salientes.
- ❖ Clúster de navegación.
- ❖ Switch de Ethernet integrado.
- ❖ Altavoz de 2 vías con micrófono omnidireccional.
- ❖ Etiquetas de papel.
- ❖ Dos (2) LEDs (Rojo/Verde) por tecla de función.
- ❖ Indicador de Mensajes en Espera.

- ❖ Soporte reversible ajustable en ángulo.
- ❖ Puede fijarse a la pared.
- ❖ Solo compatible con IP H.323.
- ❖ Códecs incluidos: G.711, G.729A/B, G.726.
- ❖ Calidad del servicio (QoS) usando 802.1p/Q y/o DiffServ.
- ❖ Compatibilidad con 802.3af PoE (Alimentación Clase 2), así como adaptador 5VDC opcional.
- ❖ El soporte para la interfaz de usuario incluye inglés, holandés, francés, alemán, italiano, portugués, ruso y español.

Figura 67. Teléfono Avaya 1608.



Fuente: modificado por el autor.

6.4.1.2.2. Teléfono IP 1616 Avaya. El Teléfono IP Avaya 1616 ha sido diseñado para la Recepción, Asistente o Gerente. Aquellos usuarios que contestan un gran número de llamadas entrantes, transfieren a los clientes a diferentes departamentos o extensiones, y monitorean la presentación de varias líneas a lo largo de un día típico, manejando múltiples llamadas en forma sencilla y eficiente.

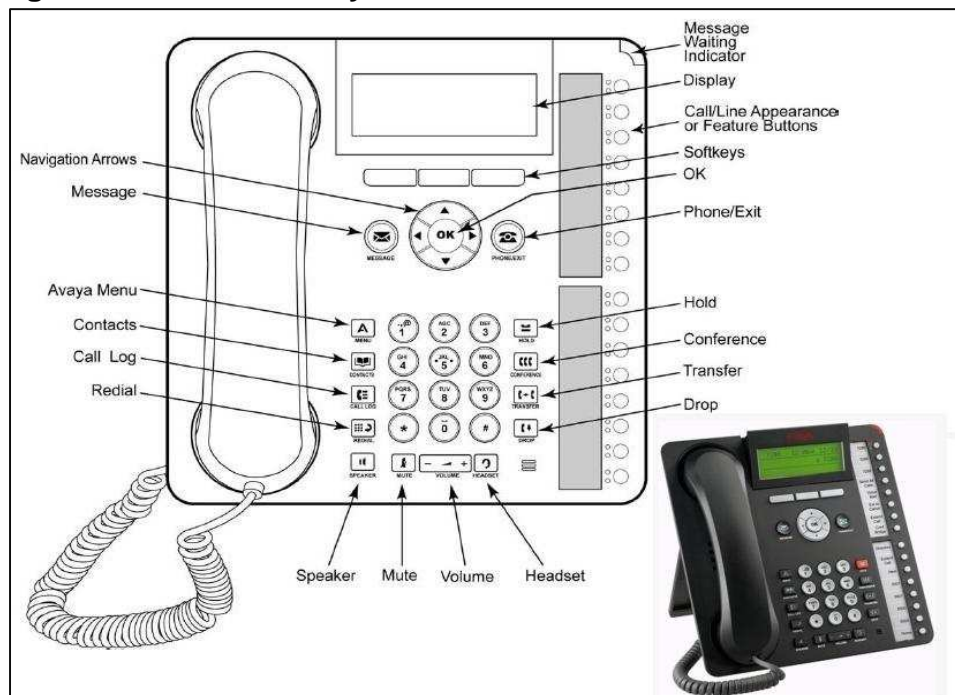
El modelo 1616 provee la mayoría de las teclas de línea, función, discado rápido con solo oprimir un botón, sin la necesidad de desplazarse a lo largo de listas en pantalla.

En la figura 68 (para mas detalles ver **Anexo 5**), se muestra el teléfono 1616 de Avaya. Entre las características del teléfono IP Avaya 1616 se incluyen:

- ❖ Display retro iluminado de 4 x 24 caracteres.
- ❖ 16 teclas de funciones administrables.
- ❖ Tres (3) teclas multifunción (softkeys).
- ❖ Quince (15) teclas para funciones fijar para: llamada en espera, silencio, conferencia, interrupción, transferencia, altavoz, subir/bajar el volumen, menú, contactos, registro de llamadas, pantalla telefónica, auriculares y mensajes.
- ❖ Aplicación para contactos con hasta 100 entradas.
- ❖ Aplicación para registro de llamadas con hasta 100 entradas. La vista principal muestra una Lista Consolidada, pero las flechas Izquierda-Derecha. Pueden usarse para mostrar entradas de llamadas Perdidas, Contestadas y Salientes.
- ❖ Clúster de navegación.
- ❖ Switch de Ethernet integrado.
- ❖ Altavoz de 2 vías con micrófono omnidireccional.
- ❖ Etiquetas de papel.
- ❖ Dos (2) LEDs (Rojo/Verde) por tecla de función.
- ❖ Indicador de Mensajes en Espera.
- ❖ Soporte reversible ajustable en ángulo con display ajustable en forma independiente.
- ❖ Puede fijarse a la pared.
- ❖ Solo compatible con IP H.323.

- ❖ Códecs incluidos: G.711, G.729A/B, G.726.
- ❖ Calidad del servicio (QoS) usando 802.1p/Q y/o DiffServ
- ❖ Compatibilidad con 802.3af PoE (Alimentación Clase 2), así como adaptador 5VDC opcional.

Figura 68. Teléfono Avaya 1616.



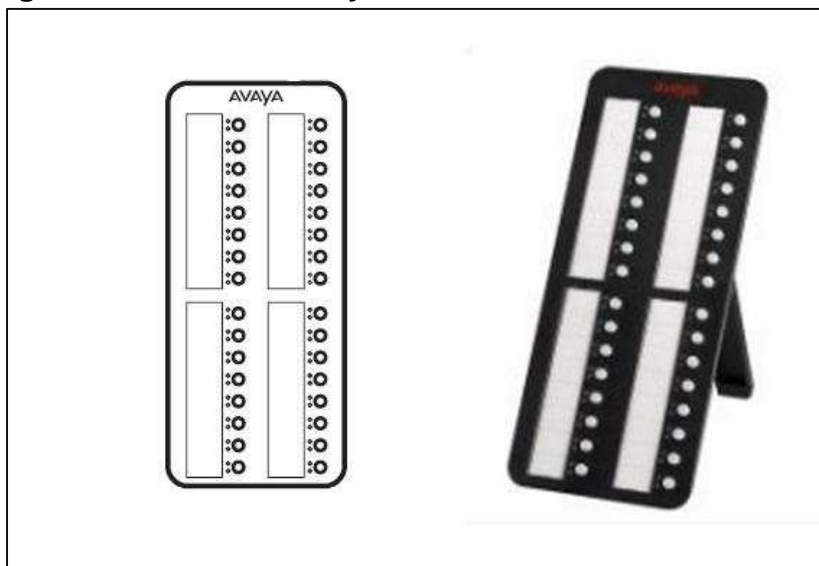
Fuente: modificado por el autor.

Módulo adicional para usar con el teléfono 1616 como se muestra en la figura 69. El Módulo de 32 botones BM32;

- ❖ Proporciona 32 botones programables, agrupados en 4 líneas de 8 botones.
- ❖ Utiliza etiquetas de papel para indicar el uso de cada botón.
- ❖ Cada botón indica su estado con 2 diodos LED: rojo o verde.
- ❖ Necesita una fuente de alimentación adicional para poder funcionar.
- ❖ Pueden agruparse un máximo de 3 BM32 en un mismo terminal 1616.

- ❖ El número máximo de módulos BM32/DBM32 es de 16 para la V5 y de 32 para la V6.

Figura 69. Botonera Avaya BM32.



Fuente: modificado por el autor.

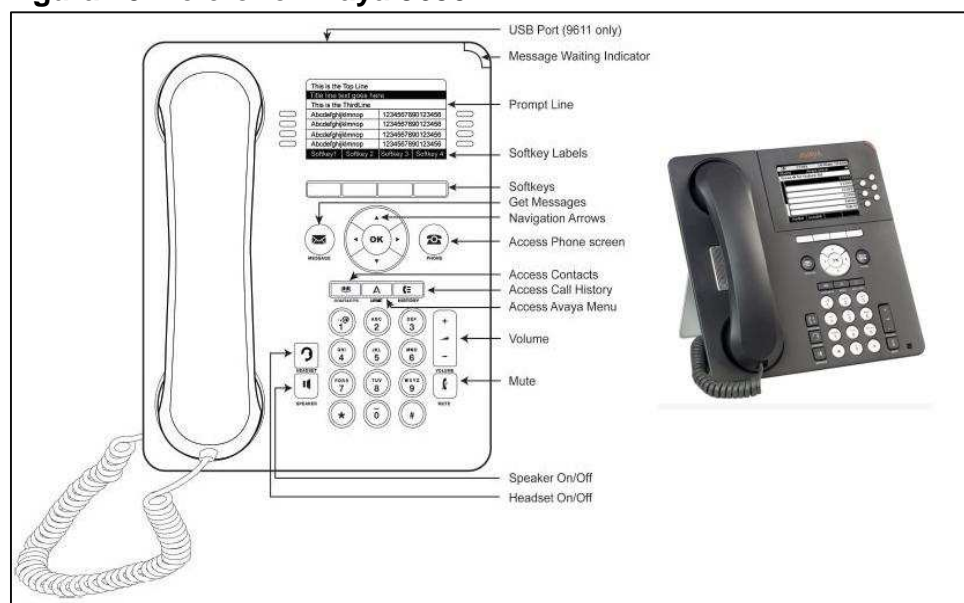
6.4.1.2.3. Teléfono IP 9630 Avaya. El teléfono IP 9630 está diseñado para el profesional con uso intensivo del teléfono; es decir cuando el uso del teléfono es esencial para el desempeño del trabajo diario, como; Personal de ventas, Personal de relaciones públicas, Abogados y entre otros.

El 9630 provee audio de excepcional calidad usando los accesos de una sola pulsación para acceder a las características clave de movilidad de Avaya Comunicación Manager con independencia del protocolo (H.323 and SIP) y un estilo de diseño profesional así como se muestra en la figura 70. (Para ver más detalles ver Anexo 6).

- ❖ El modelo 9630G tiene las mismas prestaciones y añade soporte nativo para Ethernet Gigabit.
- ❖ Cuenta con una interfaz muy intuitiva, con pantalla retroalimentada de 3,8 pulgadas con resolución 1/4 VGA y escala de grises.
- ❖ Varias luces LED y botones asociados, y botones en el lateral de la pantalla para indicar de forma explícita el estado de la llamada al usuario final.

- ❖ Permite realizar conferencias, poner llamadas en espera, realizar transferencias con gran facilidad incluso para el usuario ocasional.
- ❖ Además aporta telefonía con protocolo SIP y permite mostrar la presencia de otros usuarios a través de la lista de contactos del teléfono, integración con el calendario de citas de MS Outlook y skins intercambiables de pantalla. La seguridad es un aspecto muy cuidado, incluyendo soporte de TLS y RSTP.
- ❖ El 9630 soporta un módulo de expansión de 24 botones, Este proveerá al usuario de más líneas, y botones programables con usuarios, botones de línea de otros usuarios y acceso a otras funciones, como marcaciones rápidas. Puede ser alimentado por cualquier switch con Power over Ethernet con la norma 802.af, siendo un dispositivo PoE clase 2, ó por fuente de alimentación de Avaya.

Figura 70. Teléfono Avaya 9630.



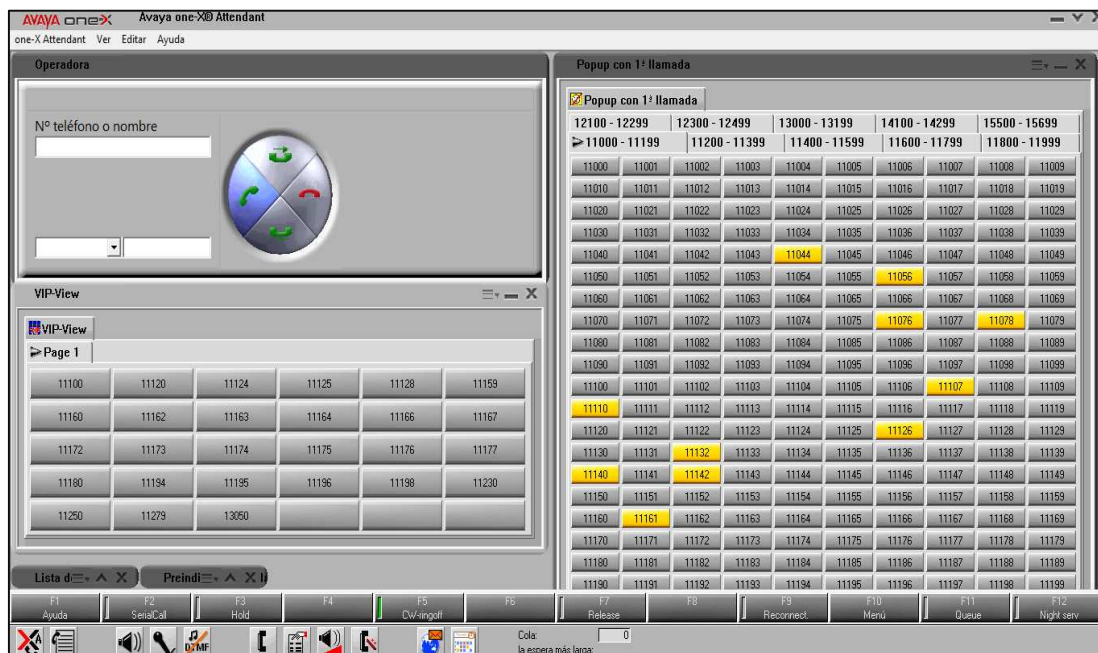
Fuente: modificado por el autor.

6.4.1.2.4. Avaya one-X Attendant. Es un Softconsole diseñada para las actividades de operador de una central, cuando esta desea transferir llamadas a una gran cantidad de clientes o se desempeña dentro de ámbitos más pequeños, el puesto de operadora Avaya one-X Attendant pone justamente a la disposición los recursos y funciones que necesita para transferir llamadas en forma competente al interlocutor correcto.

El puesto de operadora Avaya one-X Attendant se destaca por su amigable interfaz de usuario. Es posible organizar la interfaz de usuario conforme a sus necesidades. Así, puede modificar la posición y tamaño de los diálogos, establecer individualmente cuáles diálogos necesita, establecer la modalidad de trabajo preferida, en cuanto al mando no hay diferencia entre el mando del teclado y el mouse del computador.

Durante el manejo de todas las funciones, puede pasar en cualquier momento del ratón al teclado y viceversa, la siguiente figura 71. Se muestra la consola (ver más detalles en Anexo 7).

Figura71. One-X Attendad.



Fuente: modificado por el autor.

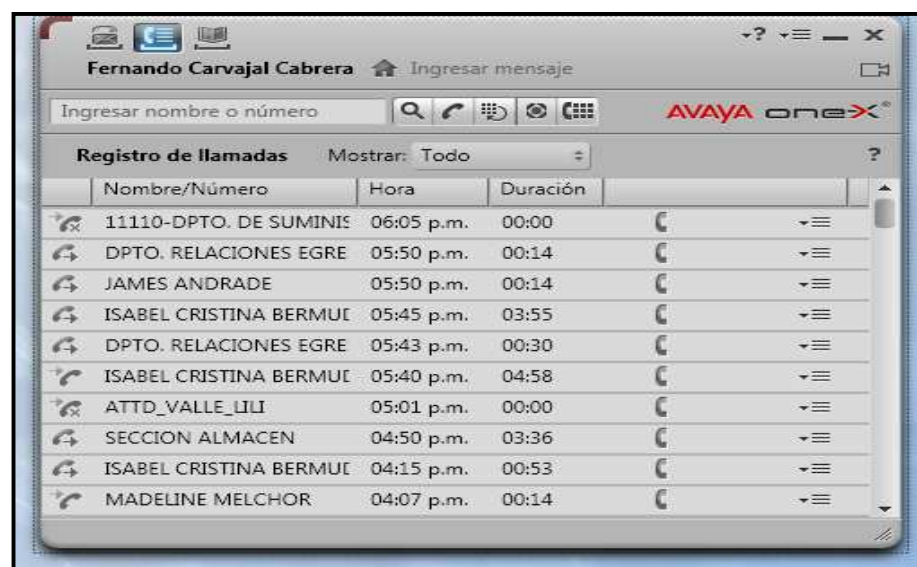
6.4.1.2.5. Avaya One-X Communicator. Es una Softconsole personalizada de acuerdo a la necesidad de la empresa o su usuario (empleado), diseñada para clientes de comunicación unificada que se le ofrece a las empresas, brinda acceso más sencillo a las herramientas de comunicación diarias [33].

Por tal los usuarios pueden gestionar, mejor las tareas de comunicación, lo que les hace más productivos, con mayor capacidad de respuesta y colaboración independientemente del lugar donde se hallen trabajando en cualquier día. El cliente combina la aplicación softphone con las funciones de:

- ❖ Presencia inteligente.
- ❖ Llamadas de voz y vídeo.
- ❖ Correo de voz visual.
- ❖ Conferencia de voz/vídeo visual.
- ❖ Acceso a directorios corporativos.
- ❖ Registros de llamadas.

Las empresas pueden implementar One-X Communicator como cliente independiente o como parte integral de una gran herramienta para obtener de esta manera una máxima productividad, y facilidad de comunicación para el usuario en la figura 72, se muestra el modo gráfico del softphone implementado dentro de la universidad (para más detalles ver Anexo 8).

Figura 72. One-X Communicator.



Fuente: modificado por el autor.

6.4.1.3. Servidores. Los equipos que se usaron como servidores en esta aplicación se implementaron según los servicios y beneficios prestados en la solución de implementación del nuevo sistema de telefonía. Estos equipos están ubicados en el cuarto de telecomunicaciones principal del edificio central de la Sede del Valle del Lili.

En este punto se explica de manera concreta los servidores que se implementaron y su servicios serán explicados más adelante en el punto (6.4.2.6).

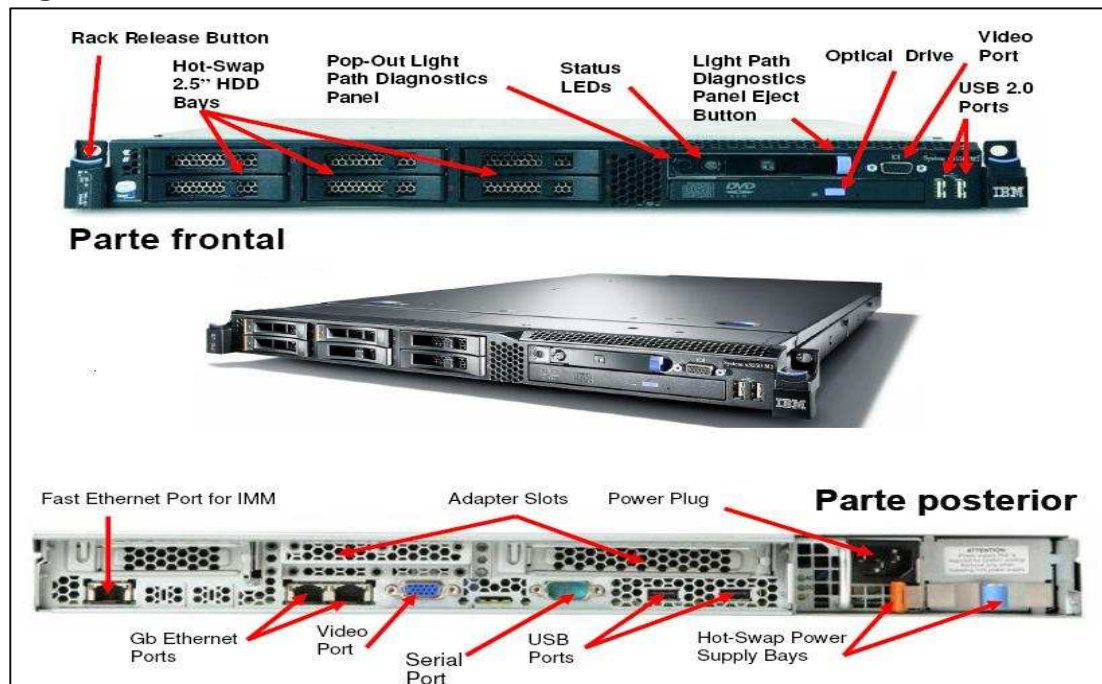
6.4.1.3.1. Series S8800 (IBM). El S8800 Server admite varias aplicaciones de software de Avaya. El servidor está disponible en un modelo 1U o 2U y con varios componentes de hardware. El modelo del servidor y los componentes específicos del hardware de su servidor, dependen de los requisitos del software que se ejecutará en el servidor [34]. El Communication Manager admite el modelo 1U del S8800 Server. Al instalar Communication Manager en el modo simplex del S8800 Server, solamente se debe usar un S8800 Server, Mientras que al instalar Communication Manager en el modo dúplex, es necesario que tenga dos S8800 Servers.

El servidor Avaya S8800 se basa en la serie Intel Xeon E5500 de gran alcance (Nehalem). El procesador proporciona una función sólida para una solución convergente altamente flexible que cumpla con una variedad de necesidades de telefonía. El servidor S8800 está equipado con un controlador RAID y el nivel de unidad de disco duro redundante.

Una segunda fuente de alimentación está disponible como opción en algunas configuraciones de servidor. En la figura 73. (Para más detalles ver Anexos 9), se muestra servidor S8800 soporta muchas de las aplicaciones de software y soluciones de Avaya como:

- ❖ Avaya Aura Communication Manager.
- ❖ Avaya Aura System Manager.
- ❖ Avaya Meeting Exchange.
- ❖ Avaya Message Networking.
- ❖ Avaya one-X Mobile.
- ❖ Contact Center Applications.

Figura 73. Servidores Robustos.



Fuente: modificado por el autor.

6.4.1.3.2. COMPAQ 500B Micro torr  PC. El HP 500B est  diseñado para ser fácil de instalar y de usar. Deja trabajar de inmediato con la funcionalidad que necesita para la informática de pequeños negocios con sus funciones básicas y opere de forma eficaz.

Sus características principales son; Windows XP Professional (disponible a través de derechos de actualización a versión anterior desde Windows7 Professional original) 2,93 GHz Grabadora de DVD SATA Super-Multi con tecnología, como se muestra en la figura 74.

- ❖ Sistema operativo instalado: Windows 7 lo que ve Original.
- ❖ Tipo de procesador: Procesador Intel Pentium Dual-Core E5500 (2,80 GHz, caché L2 de 2 MB, FSB de 800 MHz) Chipset: Intel G41 Express.

Figura 74. Servidores Básicos.



Fuente: modificado por el autor.

6.4.1.3.3. ProLiant ML110G6-HP. El HP ProLiant ML110 G6 es un servidor que Proporciona una solución asequible y funcional a medianas y pequeñas empresas. Con la fiabilidad probada de ProLiant y equipado con los últimos procesadores Intel- Xeon, Core-i3, Pentium y Celeron, y memoria DDR3. La combinación de ranuras PCI y PCI-Express, ranuras DIMM, bahías de unidades y opciones de servidor ofrece la capacidad de ampliación necesaria.

Las unidades de gestión remota LO100i integradas reducen los costos operativos reduciendo así el número de visitas. La fuente de alimentación estándar es más eficaz y reduce aún más el consumo de energía. El servidor HP ProLiant ML110 G6 es más eficiente y proporciona un gran valor para negocios en crecimiento. Las siguientes son las especificaciones del servidor y se muestra en la figura 75:

- ❖ Memoria máxima: 16 GB.DDR3 PC3-10600E.
- ❖ Controlador de red: (1) Puerto 1, 1 GbE NC107i.
- ❖ Controlador de almacenamiento: (1) SATA RAID de 6 puertos integrado.
- ❖ Formato (totalmente configurado): 4U.
- ❖ Software de gestión remota: Lights-Out 100 Advanced.

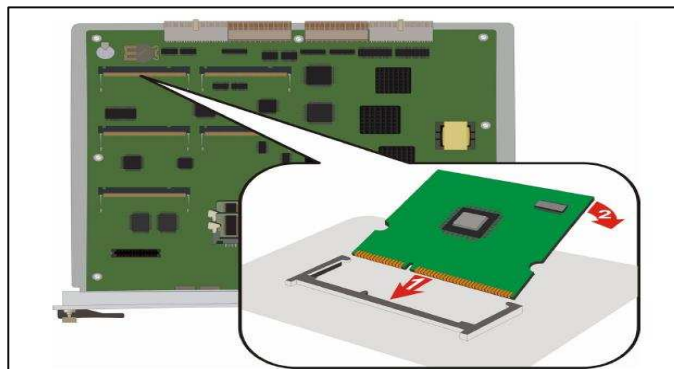
Figura 75. Servidores Medios.



Fuente: modificado por el autor.

6.4.1.4. Módulos de Procesos y telefonía. La tarjeta principal de los Gateway tiene ranuras para recursos de medios. Cada ranura puede contener ya sea un módulo MP20 (Media Processor 20) o un módulo MP80 (Media Processor 80). Un MP20 proporciona 20 canales y un MP80 proporciona 80 canales, este modulo va al interior de Gateway como se muestra en la figura 76.

Figura 76. Módulos MP.



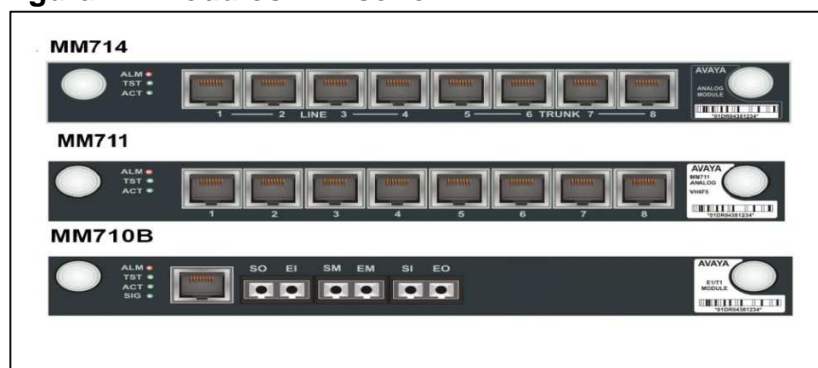
Fuente: modificado por el autor.

Los módulos de medio de comunicación (MM-serie) que se describen a continuación (Ver detalle Anexos), fueron los módulos que venían en el paquete de soluciones que brinda Avaya, aunque hay mas módulos para soluciones, tales como;

MM71, MM714, MM714B, MM716, MM712, MM717, MM710, MM720 y MM722 BRI los módulos que fueron aplicados en la solución están en la Figura 77.

- ❖ **MM711:** proporciona ocho puertos para teléfonos (ver Anexo 10).
- ❖ **MM710B:** Proporciona una conexión T1 o E1 (ver Anexo 11).
- ❖ **MM714:** proporciona cuatro puertos para teléfonos analógicos y cuatro puertos troncales analógicos (ver Anexo 12).

Figura 77. Módulos MM-serie.



Fuente: modificado por el autor.

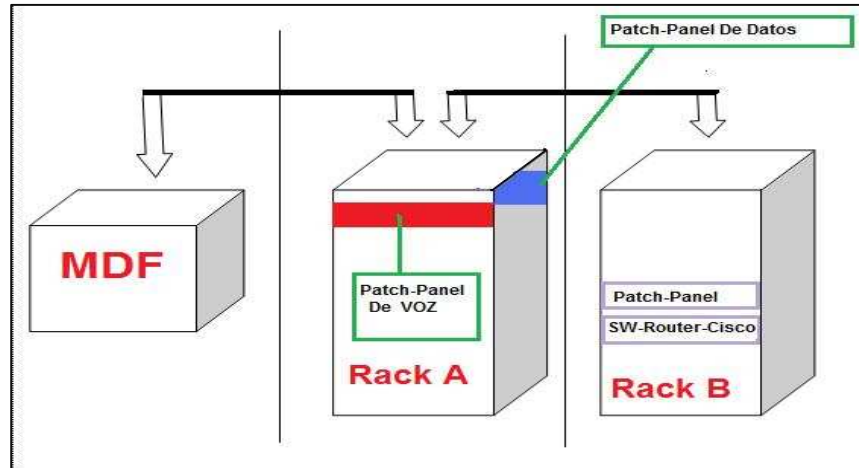
6.4.2. Proceso de instalación. Durante el proceso de instalación de los componentes en la migración hacia el nuevo sistema de telefónica IP de la Universidad Autónoma de Occidente, se le hizo el seguimiento a cada uno de las etapas del proyecto, desde la instalación del rack hasta la configuración de los servicios planteados por el integrador Comware con el respaldo de la empresa Avaya. En este punto se mostraran las estrategias que se desarrollaron por cada fase de la implementación.

6.4.2.1. Instalación Del Rack. En el cuarto de telecomunicaciones principal ubicado en el edificio central, hay instalado un MDF el cual es el encargado de distribuir las rutas de las líneas telefónicas de los proveedores de servicios (EMCALI-UNITEL) a todo el edificio central, así mismo está ubicado el equipo de CORE que abastecen la red de datos hacia todo el campus universitario.

Teniendo en cuenta esta característica se realiza un espejo en el nuevo rack-A (Avaya) que se ubicó en el cuarto de telecomunicación, usando el rack-B (UAO) a través del sw-router Cisco 6500, conectado a un patch-panel de 24 puertos y pasando al rack-A a través de otro patch-panel de 24 puertos para datos y un espejo conectado desde el MDF al rack-A con otro patch-panel de 24 puertos para

la Voz, con el fin de tener conectado la nueva planta telefónica a toda la comunicación central de la U.A.O como se ilustra en la figura 78.

Figura 78. Espejo del rack.



Fuente: diseñado por el autor.

En el rack-B se encuentran la distribución de la comunicación con aulas 1, 2, 3, 4, Bienestar Universitario y edificio central a través del backbone de fibra óptica multi-modo de 62.5/125 y 50/125 micras, lo cual permite la conectividad de equipos de acceso para la comunicación de los usuarios por medio del sistema de cableado estructurado en categorías 5e y 6 bajo la norma TIA/EIA 568-B.

E.1. Instalación del Rack: en la instalación del espejo la estrategia aplicada, fue aplicar la normatividad en la instalación de sistemas de cableado estructurado, regidos por las normas de ANSI en TIA/EIA-568, 569,606 y 607 que tratan el cableado comercial para productos y servicios de telecomunicaciones.

6.4.2.2. Instalación de primarios en el rack. La universidad actualmente cuenta con 6 líneas ISDN-PRI, de las cuales 3 corresponden a Emcali, 2 a Unitel y 1 línea primaria interna que va dirigida al IP-PBX del Call-center. Están distribuidas actualmente en la planta telefónica PPN y EPN (Definity) de la sala de control. En la figura 79 podemos observar como irá distribuido el cableado hacia el rack (Avaya) conectado al CM (communicator manager) de esta manera se migrará de la actual planta telefónica TDM a la nueva planta telefónica IP.

El diagrama ilustra la configuración de Rack A (Avaya) para soportar líneas PRI y módulos analógicos. Se muestran dos racks, G450-A y G450-B, con sus respectivos puertos de conexión. Las conexiones se detallan como sigue:

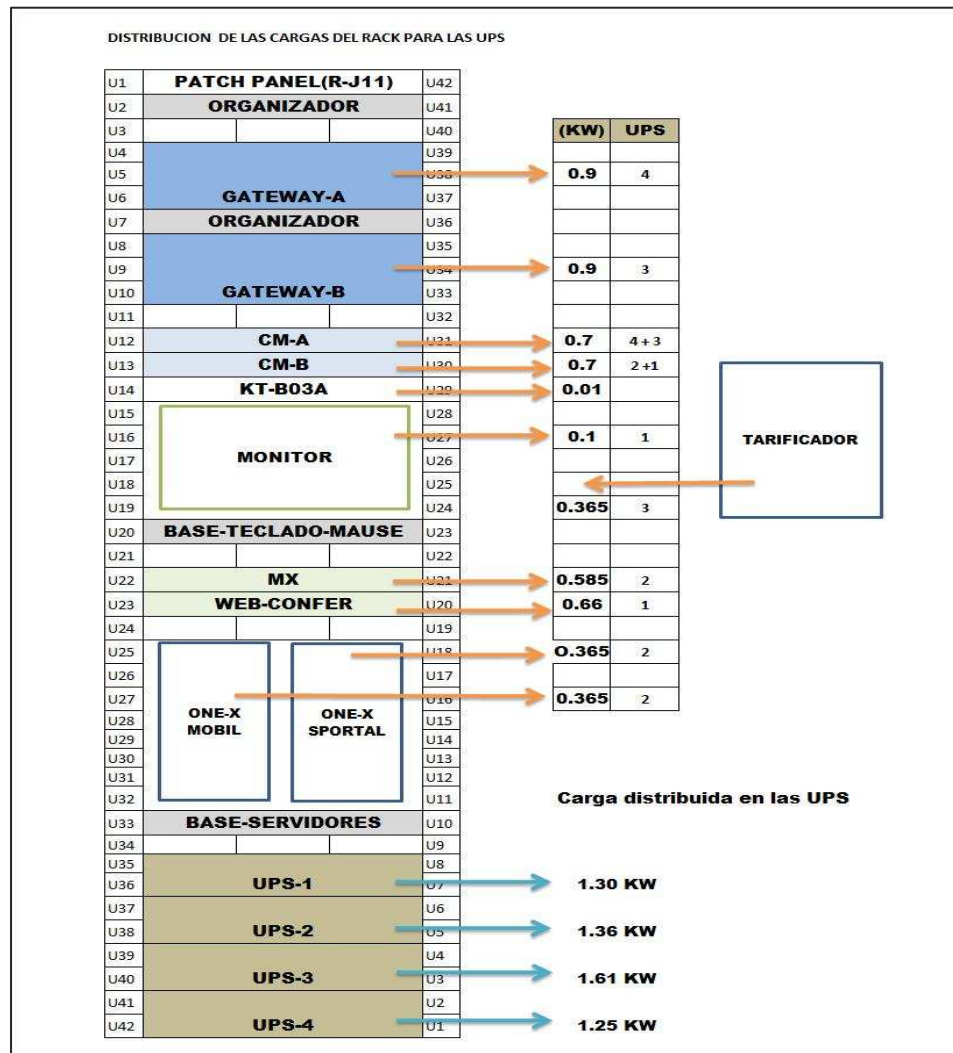
- Conexiones PRI (F.O. Monomodo):**
 - Desde EMICALI (F.O. Monomodo) a Rack A:
 - C.C 75Ω # Tel: 3188000
 - C.C 75Ω # Tel: 3188001
 - C.C 75Ω # Tel: 3188002
 - Desde UNITEL (F.O. Monomodo) a Rack B:
 - RJ-45
 - RJ-45
- Conexiones de Red:**
 - Se indican conexiones de UTP-5e entre los racks y el Rack B.

SW en el Rack B (Universidad Autónoma de Occidente) de este SW se distribuye hacia toda la Universidad

6.4.2.3. Distribución de cargas en el rack. En el rack que se instaló en el cuarto de telecomunicaciones, se montaron los equipos para la nueva planta telefónica IP , los cuales son; dos Gateway G450, 4 UPS, 4 Servidores S8800 (IBM), 2 Servidores desktop (HP) y un servidor desktop para tarificación está alojado a fuera del rack, un monitor con su base para el teclado y mouse , un kvm-switch para visualizar los servidores, mas los organizadores correspondientes, cada equipo será conectado de acuerdo a su carga en cada UPS con el propósito de distribuirlos y así no tener una sobre carga por cada ups, éstas se encuentran conectadas directamente al a red eléctrica de la universidad como se muestra en la figura 80.

223

Figura 80. Distribución de cargas en el Rack.



Fuente: diseñado por el autor.

6.4.2.4. Instalación de los Gateway. A continuación se describirá de forma detallada la distribución e instalación de los Gateways, en la Universidad Autónoma de Occidente, en la cuadro 20. Se muestra la distribución de cada modulo y Gateway. En la figura 81. Se muestra la topología de distribución de los Gateway.

- ❖ **G450:** Estos equipos se instalaron en el sala de control ubicado en el edificio central, clasificados como G450a y G450b, el cual se les instalaron 8 módulos MM710B que son los que soportan los ISDN-PRI, más 2 módulos MM711 para tener acceso a 8 líneas análogas.

Los módulos MP80, uno por cada G450, son módulos insertados en una ranura DSP el cual es el Instrumento de Procesamiento de Señales (de audio) Digitales. Por medio de los algoritmos que genera se pueden lograr diversos efectos como: Reverberación, retrasos, Distorsiones, etc. en telefonía IP. Teniendo una mayor capacidad de modulación en las líneas telefónicas. Las puestas de tierra iban incluidas con la distribución de las cargas dentro del rack con la s UPS.

- ❖ **G430**; se instalaron tanto en el Valle de Lili como en San Fernando, en la sede del valle de Lili los G430 se distribuyeron entre aulas 2,3,4 y el edificio de bienestar, en cada aula se instalo por Gateway un módulo MM714B.

En el edificio de Bienestar Universitario se instalo un G430 mas un modulo de expansión EM200 ya que así podrá albergar la capacidad que se requiere soportar entre las troncales y líneas análogas par alas cafetería y fax, se instalaron 4 módulos MM711,y el tendido del cable a tierra así como se instalo en las Aulas.

El G430 que se instalo en la sede San Fernando con un modulo MM710B para poder soportar el ISDN-PRI que lo provee Emcali y un modulo MP20, para el proceso de señal de audio para la telefonía IP ya que el flujo de llamadas es menor al flujo de llamadas de la sede del valle de Lili, en el cuadro 21. Se muestra la distribución de cada modulo y Gateway dentro la universidad.

E.3. Instalación de Gateway's: como parte de la estrategia de instalación en los Gateway se tomó en cuenta la distribución de las Vlans ver en Anexo 13, que ya estaban distribuidas en la universidad, con el propósito de tener una conexión entre los Gateway y así poder conformar la nueva red telefónica IP dentro del campus universitario, tomando en cuenta la necesidad de cada área de donde se hizo la instalación y montaje de los módulos de puertos.

Los módulos que se implementaron en los Gateway, fueron distribuidos de acorde a la necesidad de cobertura entre líneas análogas, fax y celu-fijos que tiene la universidad, los Gateway asignados a esta implementación son dos G450 y cinco G430, y la expansión EM200 ubicado en el edificio de bienestar esta distribución se describe a continuación.

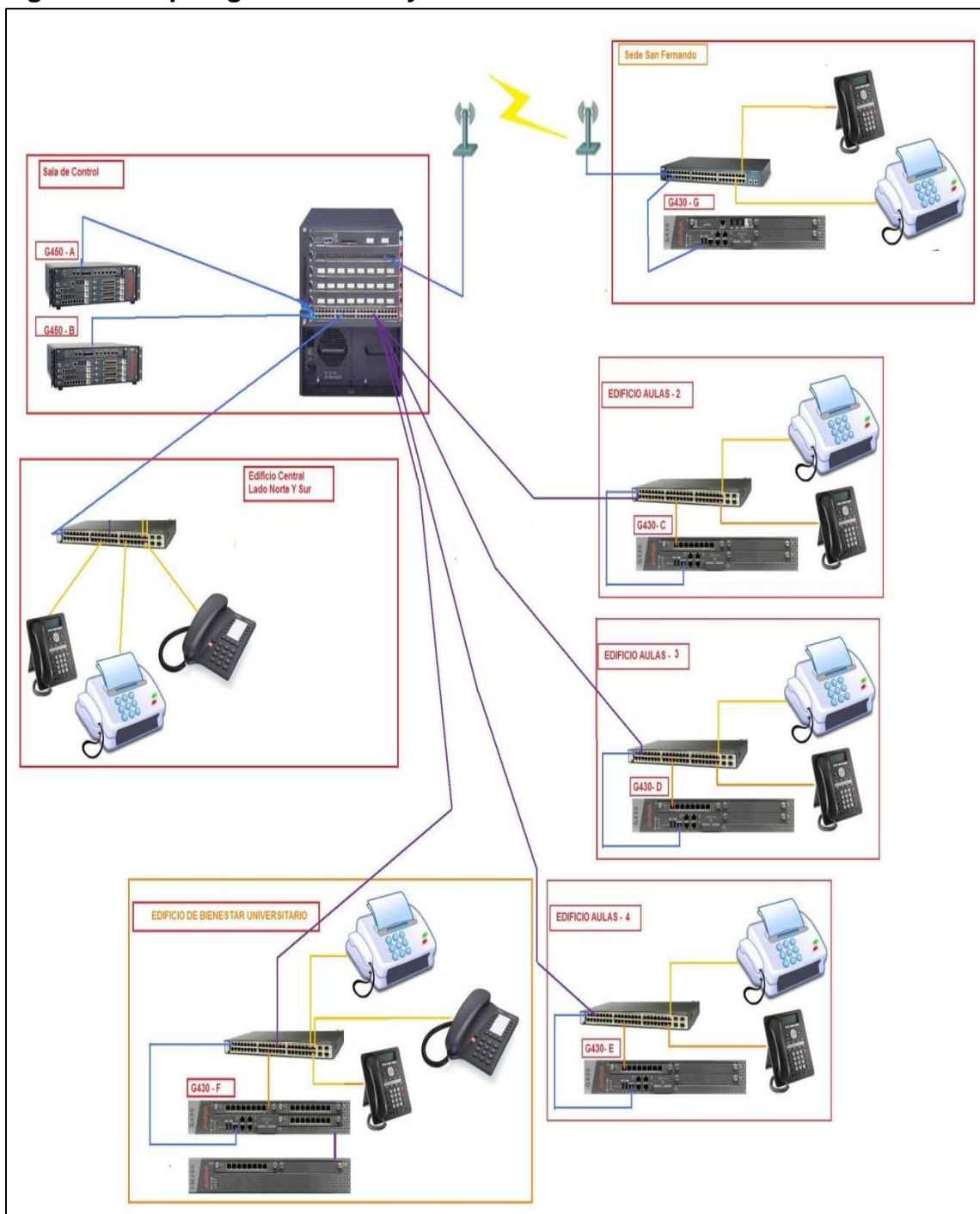
En el proceso de la asignación de los Gateway, por edificio se hizo la puesta a tierra, aplicando las normas ANSI/TIA/EIA-607 (Requerimientos para instalaciones

de sistemas de puesta a tierra de Telecomunicaciones en Edificios), ya que se instalaron donde esta todo el cableado horizontal.

Cuadro 21. Distribución de Gateway.

Sede	Equipo / serial	Serial / nombre	Tarjeta	Modelo	Serial
Aulas 2	G430	G430-Aulas-2 10IS22392026 172.16 .224.34	V1	MM714B	10WZ04100932
			V2	libre	libre
			V3	libre	libre
Aulas 3	G430	G430-Aulas-3 10IS22391917 172.16 .224.35	V1	MM714B	10WZ27000305
			V2	libre	libre
			V3	libre	libre
Aulas 4	G430	G430-Aulas-4 10IS22392190 172.16 .224.36	V1	MM714B	09FP34401287
			V2	libre	libre
			V3	libre	libre
Bienestar	G430	G430-Bienestar 10IS223921916 172.16 .224.66	V1	MM711	10WZ24205013
			V2	MM711	10WZ24204718
			V3	MM711	10WZ24204760
	EM200		V4	libre	libre
			V5	MM711	10WZ24204976
			V6	libre	libre
San Fernando	G430	G430-SanFernado 10IS22392208	V1	MM710B	10WZ16100817
			V2	libre	libre
			V3	libre	libre
Sala de Control	G450	G450a_Sala_de Contro 10IS12370913 172.16.224.29	V1	MM710B	10WZ09100004
			V2	MM710B	10WZ11000462
			V3	MM710B	10WZ09100302
			V4	MM710B	10WZ09100301
			V5	MM711	10WZ24204722
			V6	libre	libre
			V7	libre	libre
			V8	libre	libre
Sala de Control	G450	G450b_Sala_de Contro 10IS22393243 172.16.224.30	V1	MM710B	10WZ16100767
			V2	MM710B	10WZ09100784
			V3	MM710B	10WZ16100768
			V4	libre	libre
			V5	MM711	10WZ24205103
			V6	libre	libre
			V7	libre	libre
			V8	libre	libre

Figura 81. Topología de Gateway.



Fuente: diseñado por el autor.

6.4.2.5. Network Región. Una región de la red es un grupo de puntos terminales IP que comparten características comunes y sus recursos. Todos los parámetros IP en un sistema Avaya Comunicación Manager pertenece a una región de la red.

De forma predeterminada todos los extremos son de propiedad intelectual en la región de una red, y si se deja, como tal comparten las mismas características definidas por una región de red, y utilizar los mismos recursos. Como los caso más comunes de estos son los siguientes:

- ❖ Un grupo de criterios de valoración requiere un conjunto diferente códec de otro grupo. Esto podría basarse en los requisitos relacionados con el ancho de banda o el cifrado.
- ❖ Las llamadas que se encuentran dentro un grupo de NR, lo cual requieren un conjunto de diferentes códec que las llamadas que están fuera del grupo de otro punto final, relacionados con el ancho de banda o el cifrado.
- ❖ Un grupo de criterios de valoración requiere una diferente gama de puerto UDP o los parámetros de calidad de servicio de otro grupo.

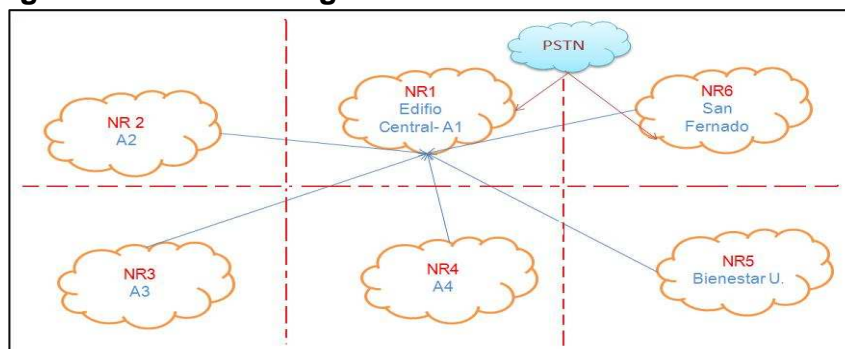
E.4. Network Region: a medida que se distribuyeron los Gateway dentro de la universidad, se dejó inicialmente una NR (Nework Region) única para toda la telefonía IP incluyendo la sede de San Fernando, esto ocasionó que el uso de ancho de banda en la red telefónica, se presentaran problemas de comunicación, ya que cuando hay una NR se usan los recursos de la misma a través del NR.

Por eso en conjunto con Avaya se configuró dentro de la universidad 6 NR, distribuidas cada una por cada Gateway aprovechando las ventajas del NR como;

- ❖ Compartir sus recursos (códec G711 y G729).
- ❖ Convergencia de llamadas (DSP).
- ❖ Limitar las llamadas ente NR.

Las regiones quedaron distribuidas de la siguiente manera NR1 abarcando el edificio central y Aulas uno, NR2 Aulas 2, NR3 Aulas 3, NR4 Aulas 4, NR5 edificio de Bienestar Universitario y por último la sede de San Fernando con la NR6, todas las NR tiene una comunicación central con la NR1 de esta manera queda como se muestra en la figura 82.

Figura 82. Network Region.



Fuente: diseñado por el autor.

6.4.2.6. Instalación de de los servidores. Los servidores que se instalaron para esta migración y que están dentro el paquete de solución entre Avaya y Comware, están ubicados en el edificio central, en el rack-A, cada servidor tiene un servicio independiente pero con la particularidad de que todos se comunican con el CM (Communicator Manager), los servidores instalados son los siguientes:

- ❖ De la serie S8800; CM-A y CM-B, Web Conferece, Meeting Exchange.
- ❖ De la serie HP; One-X Mobile y el One-X Portal.
- ❖ De la serie Compaq; Tarificador y las dos One-X Attendant.

En este punto se describira de una manera mas brebe posible, la configuracion de cada servidor, en el siguiente cuadro 22, se indica las caracteristicas de cada servidor instalado y en los Anexos A6 se explica con mayor detalle cada uno de acurdo a sus servicios.

Cuadro 22. Servidores.

Equipo	Marca	Caracteristica	Sistema Operativo	Ubicacion	Sede
Avaya-S8800	IBM	CM-A	Linux Centos	Cuarto -Control	Valle-Lili
Avaya-S8800	IBM	CM-B	Linux Centos	Cuarto -Control	Valle-Lili
Avaya-S8800	IBM	WC	Windos 2003	Cuarto -Control	Valle-Lili
Avaya-S8800	IBM	MX	Linux Red Had	Cuarto -Control	Valle-Lili
Proliant-ml110G6	HP	Onex-Sportal	Linux Red Had	Cuarto -Control	Valle-Lili
Proliant-ml110G6	HP	Onex-Mobile	Windos 2003	Cuarto -Control	Valle-Lili
500BMT	COMPAQ	Tarificador-Igold	Windos 7	Cuarto -Control	Valle-Lili
500BMT	COMPAQ	Onex-Attendant	Windos 7	Edif-Central	Valle-Lili
500BMT	COMPAQ	Onex-Attendant	Windos 7	Recepcion	San-Fernando

6.4.2.6.1. Instalador Wizard. El asistente Avaya instalador Wizard es una herramienta que se usa en las instalaciones de Communication Manager en determinadas configuraciones de sistema. El instalador Wizard brinda ayuda reduciendo la complejidad, el tiempo que requiere la instalación y el costo de la misma, sus ventajas son:

- ❖ Interfaz de usuario intuitiva con ayuda en línea relleno automático de formularios de archivos de datos (auto-discovery), si corresponde no se presupone una conexión externa con Internet.
- ❖ Facilidad para actualizar al software y microprogramas más recientes.
- ❖ Capacidad de importar una lista de nombres y números personalizada.
- ❖ Registro completo de todas las configuraciones.
- ❖ Proceso guiado de comienzo a fin.
- ❖ El Instalador Wizard puede guiar a los instaladores durante los procesos de:
 - Configuración del archivo de licencia y el archivo de autenticación.
 - Configuración del Avaya 8XXX Server y gateways de medios.
 - Configuración e instalación de telefonía, troncales y puntos terminales.
 - Creación de resumen de archivo de registro de instalación.
- ❖ El Instalador Wizard de Communication Manager incluye estas funciones:
 - Soporte para Teléfonos IP SAGE 16xx.
 - Soporte para Teléfonos IP 96XXG (Modelo de pantalla ancha).

6.4.2.6.2. Aura Communication Manager (ACM). El ACM se instaló en el cuarto de control, el rack-A en modo dúplex con dos servidores S8800, con el propósito de crear un Failover/failback de protección de conexión para Gateway de medios H.248

La función de Migración con protección de la conexión (CPM) protege las conexiones de portador (voz) mientras un Gateway de medios H.248 migra de un servidor de Communication Manager a otro. La migración puede deberse a una falla de la red o el servidor. Sólo se protegen las llamadas estables. Y no se pueden proteger las siguientes llamadas:

- ❖ Llamadas inestables. Una llamada inestable es una llamada en la que la ruta de conversión de la llamada entre las partes no se ha establecido o no está establecida actualmente. Algunos ejemplos posibles son:
 - Llamadas con tono de marcación
 - Llamadas en la etapa de marcación
 - Llamadas en la etapa de timbre
 - Llamadas en las que se están escuchando anuncios
 - Llamadas en las que se están escuchando música
 - Llamadas en retención (lógica o física)
 - Llamadas en colas de ACD
 - Llamadas en procesamiento vectorial.
- ❖ Troncales IP, tanto SIP como H.323.
- ❖ Teléfonos ISDN-BRI.
- ❖ Troncales ISDN-BRI.

El ACM exhibe en un entorno de sistema operativo Linux Centos, Red Hat 5.2, incluyendo así las operaciones con una maquina virtual Xen que a su vez contienen 7 maquinas virtuales internas de operación y servicios, tiene una versión de Communication Manager Edición 5.2 . Durante la instalación se hizo la migración con todos los servicios básicos que existían en el PPN central Definity, ubicado también en el cuarto de control, servicios como, para más detalles ver el Anexo 14;

- ❖ Números abreviados.
- ❖ Permisos de líneas telefónicas como; llamadas de celular, locales, nacionales e internacional.
- ❖ Grupos de trabajo como; decepcionar la llamada de cualquier puesto del grupo de trabajo.

6.4.2.6.3. Avaya One-X Portal. Proporciona la capacidad de hacer conferencias desde la casa o desde “N” lugar del mundo traído en un paquete que es flexible y sencillo para las pequeñas y medianas empresas, con sucursales que la pueden implementar y administrar.

Portal es un cliente web para servicios de telefonía, mensajería, conferencias y movilidad suministrados por Avaya Communication Manager, Avaya Modular

Messaging y Avaya Meeting Exchange como se muestra en la figura 83. La solución aporta toda la potencia de las comunicaciones unificadas al PC en una sola herramienta intuitiva y potente.

Figura 83. Avaya One-X Portal.



Fuente: modificado por el autor.

Avaya One-X Portal no requiere la instalación de software en los sistemas del usuario final para la mayoría de las funciones de comunicación. Se adapta los cortafuegos y la red VPN al ofrecer asignaciones de puertos IP flexibles para ajustarse a las exigencias de la red. Algunas funciones opcionales utilizan software que se puede descargar en tiempo real según lo necesite o se puede instalar directamente, según lo desee (para ver más detalle ver Anexo 15).

6.4.2.6.4. Avaya One-X Mobile. Mobile permite que su PC o Smartphone pueda acceder al sistema telefónico de de la empresa. Independientemente del lugar de trabajo, puede recibir y realizar llamadas hacia y desde el número telefónico de la oficina, recibir mensajes de correo de voz en cualquier orden, buscar información en el directorio de la empresa e incluso bloquear todas las llamadas salvo las de aquellas personas de quienes está esperando noticias como se muestra en la figura 84 (para ver más detalle ver Anexo 16).

Figura 84. Avaya One-X Mobile.



Fuente: modificado por el autor.

6.4.2.6.5. Avaya Meeting Exchange. Es un servicio que se puede reservar una conferencia de diversas maneras. Puede usar la interfaz Web de Meeting Exchange, el complemento Programador de conferencias de Avaya para Microsoft Outlook o el complemento de Avaya para IBM Lotus Notes:

- ❖ Asistente para reservas en la interfaz Web.
- ❖ Complemento Programador de conferencias de Avaya para Microsoft Outlook.
- ❖ Complemento de Avaya para IBM Lotus Notes y Same time.

Permite hacer reservas para las llamadas en conjunto con el Asistente para reservas, puede personalizar la conferencia de manera similar que un organizador digital. En esta configuración, el servidor está construido y configurado por los técnicos de Avaya. Alternativamente, puede elegir los sitios para instalar el software de conferencia de audio.

Meeting Exchange Express está totalmente integrado con Avaya Communication Manager de Procesos (CPM) 2.0. Usuarios de CPM pueden crear conferencias

excepción en la interfaz RPC que están gestionado por Meeting Exchange Express como conferencias especiales (para ver más detalles ver Anexo 17).

6.4.2.6.6. Avaya Web Conferencing. Permite establecer una conferencia de datos en línea, en los que los usuarios pueden comunicarse utilizando una variedad de métodos. Los participantes entran en una conferencia de datos, ya sea siguiendo un enlace de correo electrónico o utilizando su navegador web para navegar a una dirección URL y luego entrar en detalles de seguridad. El cliente de conferencias se carga en el navegador web y permite a los participantes a comunicarse entre sí utilizando los métodos siguientes (para ver más detalle ver Anexo 18).

- ❖ Chat (envío de mensajes de texto).
- ❖ Pizarra (texto de forma libre y dibujos).
- ❖ Aplicaciones compartidas (un usuario puede compartir un programa que se ejecuta en su computadora y otros usuarios puedan verlo en funcionamiento, otro usuario puede incluso tomar el control y trabajar con el programa como si se ejecutara en su propio ordenador).
- ❖ Diapositivas (fotos de la pizarra o aplicaciones compartidas, diapositivas de PowerPoint o imágenes JPEG o diapositivas de voto, todas las diapositivas se pueden anotar, ya que se discuten).

6.4.2.6.7. One- X Attendant. La aplicación One-X Attendant representa la interfaz del puesto de operadora. De esta manera puede aprovechar una PC convencional para su actividad de operador de llamadas. Además, cuando se dispone de las autorizaciones correspondientes, la aplicación One-X Attendant permite lo siguiente:

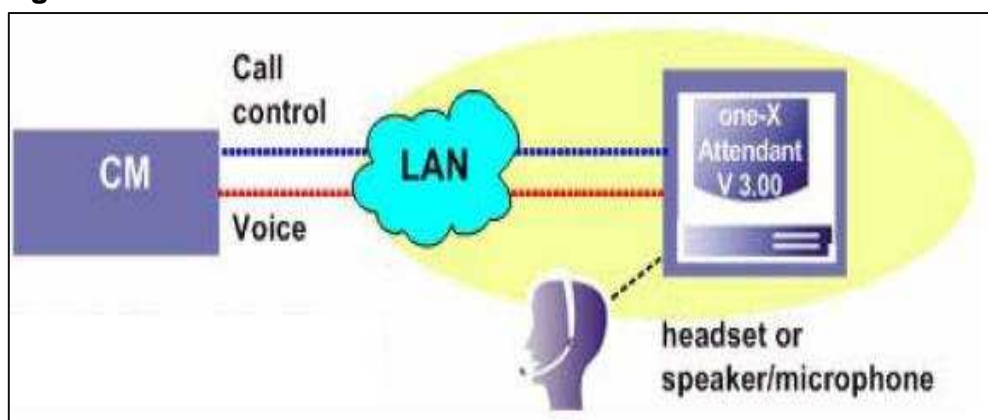
- ❖ Modificación de ajustes.
- ❖ Creación y edición de usuarios.
- ❖ Creación y edición de perfiles de trabajo.
- ❖ Creación y edición de una guía telefónica integrada.
- ❖ Evaluación de datos estadísticos.

Con la central telefónica El One-X Attendant es compatible con Avaya Communication Manager, su base de datos sirve Para gestionar los numerosos ajustes y datos, la aplicación One-X Attendant emplea una base de datos. Guardando los datos del usuario, los perfiles de trabajo y los datos de la guía telefónica integrada.

Esta base de datos puede residir en otra PC que se encuentre dentro de la red. De este modo se garantiza una gestión común de los datos para todos los usuarios de One-X Attendant. Si la aplicación One-X Attendant está instalada en varios ordenadores, entonces el usuario puede abrir un puesto de operadora en cualquiera de ellos. Para la base de datos no necesita una licencia específica.

Todas las tareas de transferencia de llamadas se efectúan exclusivamente en la PC a través de la aplicación One-X Attendant. Para realizar las llamadas se necesitará un teléfono en modo Tele-commuter. La configuración de esta operadora esta en un Modo Road Warrior como se muestra en la figura 85. En la configuración "Road Warrior" solo hay una conexión IP entre el ordenador y ACM. En el ordenador debe estar instalado un programa de control y otro de audio.

Figura 85. Modo Road Warrior.



Fuente: modificado por el autor.

6.4.2.7. Servicios. Los servicios que se describirán a continuación, son aquellos servicios más representativos de acuerdo a los servidores mencionados en el punto **6.4.2.6**, estos servicios se les hizo de manera pertinente las pruebas de funcionamiento, a medida que el proyecto iba migrando, como es el caso de las funciones que existían en la anterior planta telefónica Definity, o de los nuevos servicios que presta la nueva planta telefónica a través del CM.

6.4.2.7.1. Servicios CM. Communication Manager contiene funciones novedosas que ofrecen de una manera más sencilla de comunicarse a través de la operadora del sistema telefónico. Además, las operadoras pueden conectarse con la consola (conmutador) desde otros teléfonos del sistema, lo que amplía las capacidades de operadora.

El software Avaya Communication Manager proporciona soluciones de procesamiento de llamadas. Communication Manager es una aplicación de telefonía abierta, ampliable, sumamente confiable y segura. Proporciona funcionalidad para el usuario y para la administración del sistema, enrutamiento de llamadas inteligente, integración y capacidad de ampliación de aplicaciones y redes de comunicaciones empresariales. La aplicación normalizada Communication Manager usa también H.248 para control de Gateway. Communication Manager ofrece más de 500 funciones, en las siguientes categorías:

- ❖ Centro de llamadas, Telefonía, Localización, Trabajo en colaboración, Portabilidad, Mensajería, Trabajo a distancia, Administración del sistema, Confiabilidad, Protección, privacidad y seguridad, Funciones de la operadora, Conexión en red, Enrutamiento de llamadas inteligente, Interfaces de programación de aplicaciones.

Los teléfonos analógicos, digitales e IP cubren el espectro. Entre los productos más destacados se encuentran:

- ❖ Avaya Softconsole; Una consola de operadora de software que aporta las prestaciones y funcionalidad de una consola de operadora de alto nivel a las redes integradas.
- ❖ Avaya IP Softphone; Un conjunto de aplicaciones de integración computadora/telefonía (CTI) que le permite controlar llamadas telefónicas, tanto entrantes como salientes, directamente desde su computadora personal (PC).
- ❖ Avaya IP Softphone for Pocket PC; Traslada toda la funcionalidad del teléfono de oficina de Avaya a su PC de bolsillo.

La observación del servicio permite a un usuario específico, observar o monitorear las llamadas de otro usuario. También puede observarse una llamada de un número del directorio de vectores.

FAC de sólo escuchar para observar el servicio: el sistema proporciona un código de acceso a función (FAC) sin conversación, de sólo escuchar, para observar el servicio. Este código FAC no reserva un segundo intervalo de tiempo para la posibilidad de alternar al modo de hablar y escuchar.

Esta función es para las aplicaciones de registro de llamada que utilizan Observación de servicio de terminal/agentes ACD para proporcionar una mayor capacidad de registro de llamadas reduciendo la utilización de intervalos de tiempo.

COR: la observación del servicio por clase de restricción (COR) restringe el uso de la función de observación del servicio para determinados usuarios.

VDN: la observación del servicio de VDN (también denominada Observación del VDN durante respuesta del agente) permite a un supervisor comenzar a observar una llamada al VDN cuando la llamada se envía a la terminal del agente. El observador no oirá la llamada durante el proceso vectorial (anuncios, música, etc.).

Observación remota del servicio: esta opción permite la observación desde terminales sin botones de función. El observador puede monitorear un VDN o una extensión física en forma remota por medio de un procedimiento de observación de FAC a través de la función de acceso remoto o las funciones vectorización de llamadas/Instrucciones (a través de VDN).

Observación de Servicio con Observadores Múltiples: hasta dos observadores pueden controlar el código de ingreso de agentes o la extensión del terminal usando el botón de la terminal Observación de Servicio o usando cualquiera de las siguientes funciones de Código de Acceso (FACs):

- ❖ Observación del servicio por Listen-Only
- ❖ Observación del servicio por Listen/Talk
- ❖ Observación del servicio por No-Talk

Dos llamadas separadas, cada una con observador de servicio asociado, pueden ser colocadas en conferencia con ambos observadores de servicio in una llamada de conferencia fusionada excepto cuando ambos observadores son observadores VDN. En este caso un observador VDN será desconectado.

Servicio iniciada por vector: también denominada Observación VDN durante respuesta del agente, permite a los usuarios comenzar a observar una llamada al VDN cuando la llamada se entrega al agente o la terminal. De este modo, el observador no pierde tiempo luego de activar la observación del VDN, ya que el observador no debe esperar y escuchar mientras cada llamada pasa por el proceso vectorial y el agente contesta.

Estadísticas de sitio para redes de puertos remotas: la función estadística de sitio para redes de puertos remotas remite las identificaciones de los sitios a CMS para proveer reportes del centro de llamadas específicos a un sitio.

Información de usuario a usuario a través de la red pública: esta función proporciona un mecanismo para pasar información a través de varias redes públicas clave, incluida la información originada o destinada a una de varias aplicaciones de Communication Manager.

6.4.2.7.2. INTUITY AUDIX. Muchos sistemas de mensajería de voz exigen el uso de dispositivos y conexiones aparte; sin embargo, el sistema INTUITY AUDIX se instala fácil y directamente en el gabinete y permite acceder a prestaciones avanzadas de mensajería de voz sin necesidad de un procesador adjunto. Cada sistema INTUITY AUDIX soporta hasta 2000 buzones y almacena hasta 100 horas de mensajes grabados.

Siempre que se llama al sistema INTUITY AUDIX, se interactúa con él introduciendo comandos a través del teclado de tonos del teléfono. Simplemente se especifica la actividad deseada y se siguen las indicaciones de voz de la tarea requerida.

Las funciones especiales de procesamiento de voz son, entre otras: correo de voz, respuesta de llamadas, llamada automática, operadora automatizada de niveles múltiples y tablero de anuncios. El siguiente es un resumen de las funciones que ofrece el sistema INTUITY AUDIX:

- ❖ Extensiones compartidas proporciona buzones personales para cada uno de los usuarios que comparten el uso de un teléfono.
- ❖ Saludos personales múltiples permite elaborar un grupo de hasta nueve saludos personales para ahorrar tiempo y proporcionar al cliente un servicio más personal. Los mensajes individuales pueden indicar que el suscriptor está al teléfono, no está en su escritorio, está de vacaciones, etc.

- ❖ Se pueden asignar diferentes mensajes para llamadas internas, externas o fuera del horario de oficina.
- ❖ Mensajes prioritarios coloca los mensajes importantes por encima de los otros. Tanto si quien llama es externo como interno, puede marcar el mensaje como prioritario.
- ❖ Difusión permite enviar el mismo mensaje a múltiples destinatarios o a todos los usuarios del sistema.
- ❖ Directorio AUDIX permite buscar el número de extensión de cualquier usuario ingresando el nombre en el teclado numérico del teléfono.
- ❖ Directorio personal permite crear una lista de apodos para acceder rápidamente a los números de teléfono.
- ❖ Modo de respuesta con buzón lleno informa a los abonados que llaman que no pueden dejar mensajes porque no hay espacio en el buzón del suscriptor.
- ❖ Grabado del nombre por el abonado permite al abonado grabar su propio nombre en el sistema.
- ❖ Restricciones de envío por comunidad permite limitar las comunidades de abonados que pueden comunicarse a través del sistema de mensajería de voz AUDIX.
- ❖ Remisión de mensajes permite remitir mensajes con o sin comentarios adjuntos.
- ❖ Mensaje privado es una función de codificación especial que impide al destinatario reenviar el mensaje.
- ❖ Mensaje de petición de llamada permite dejar en cualquier extensión un mensaje “llámeme” estándar oprimiendo un botón del teléfono.
- ❖ Ayuda en línea proporciona acceso instantáneo a instrucciones de voz en cualquier momento durante la utilización del sistema.
- ❖ Soporte de múltiples idiomas le permite instalar en el sistema hasta nueve idiomas de un conjunto de 30 idiomas disponibles.

- ❖ Mensajería de fax permite manejar los mensajes de fax con la misma facilidad que los mensajes de voz. Se pueden enviar, recibir, almacenar, repasar, suprimir, saltar o remitir faxes. Esta función está totalmente integrada con la mensajería de voz de modo que, por ejemplo, se pueden adjuntar faxes a mensajes de voz. También se pueden crear buzones especiales para cada máquina de fax. Estos buzones aceptan las llamadas telefónicas de fax cuando la máquina está ocupada, luego entregan el fax a la máquina cuando ésta está disponible.
- ❖ Mensajería integrada permite acceder a y administrar los mensajes de voz, fax y correo electrónico entrante y los archivos adjuntos desde una computadora personal o teléfono. Por lo tanto, los mensajes de voz aparecen en el buzón de correo electrónico, por ejemplo, y viceversa. También se pueden configurar opciones para que en el buzón alternativo sólo aparezcan los encabezamientos de mensaje. Asimismo, se puede crear un mensaje de voz o de fax por teléfono y enviarlo a un destinatario de correo electrónico.
- ❖ Texto a voz permite escuchar una versión de voz de los mensajes de texto enviados desde un sistema de correo electrónico compatible y/o INTUITY message manager.
- ❖ Imprimir texto permite imprimir los mensajes enviados desde un sistema de correo electrónico compatible y/o INTUITY message manager.
- ❖ Direccionamiento ampliado permite enviar un mensaje hasta para 1500 destinatarios.
- ❖ Restricciones de transferencia permite controlar el fraude telefónico restringiendo las transferencias que pasan a través del sistema de mensajería de voz.
- ❖ Mensaje por Internet le permite intercambiar mensajes (de voz y de texto) con cualquier dirección de correo electrónico a través de la Web.

6.4.2.7.3. One-X Mobile. Este sistema se basa en la funcionalidad de Extensión a celular, proporcionando una familia de clientes de móvil diseñado para mejorar aún más la productividad de la empresa a los trabajadores móviles. La familia de Avaya One-X Mobile proporciona a los clientes una intuitiva interfaz gráfica de usuario para proporcionar un acceso rápido a la funcionalidad de teléfono de la oficina.

Los clientes son compatibles con todos los principales sistemas operativos móviles (iPhone, Java, Palm, RIM, Symbian, Windows Mobile 5 y Windows Mobile 6) y dispositivos que van desde los teléfonos inteligentes de gama alta como el iPhone de Apple a los teléfonos de gama baja disponen de la prestación de apoyo para la mayoría de los entornos empresariales, independientemente de los dispositivos móviles implementado o utilizado las redes inalámbricas.

Todos los clientes de Avaya One-X Mobile ofrecen un número y un buzón de voz, además de características mejoradas que están disponibles a través de una intuitiva interfaz en el dispositivo móvil. Los siguientes clientes ofrecen la función de la Universidad de California, tales como correo de voz visual, la guía empresarial de búsqueda y el usuario llame controlada de enrutamiento:

- ❖ Avaya one-X Mobile for iPhone.
- ❖ Avaya one-X Mobile for Java.
- ❖ Avaya one-X Mobile for Palm.
- ❖ Avaya one-X Mobile for RIM.
- ❖ Avaya one-X Mobile for Windows Mobile 5 (UC version).
- ❖ Avaya one-X Mobile for Windows Mobile 6 (UC version).

6.4.2.7.4. One-X Portal. Portal es un cliente Web para servicios de telefonía, mensajería, conferencias y movilidad suministrados por Avaya Communication Manager, Avaya Modular Messaging y Avaya Meeting Exchange. La solución aporta toda la potencia de las comunicaciones unificadas al PC en una sola herramienta intuitiva y potente.

Avaya One-X Portal no requiere la instalación de software en los sistemas del usuario final para la mayoría de las funciones de comunicación. Se adapta los cortafuegos y la red VPN al ofrecer asignaciones de puertos IP flexibles para ajustarse a las exigencias de la red.

Algunas funciones opcionales utilizan software que se puede descargar en tiempo real según lo necesite o se puede instalar directamente, según lo desee. Todas las funciones del usuario se puedan integrar fácilmente en la empresa provee las siguientes funciones:

- ❖ Interfaz única cliente basada en web.
- ❖ Funciones de telefonía del Communication Manager
- ❖ Cualquier teléfono puede acceder a las funciones del Communication Manager features
- ❖ Control de telefonía con versiones soportadas del Communication Manager instaladas en la empresa.
- ❖ Registros de llamadas personalizables
- ❖ Integración con el Avaya Modular Messaging para ver y ejecutar mensajes de voz
- ❖ Integración con el Meeting Exchange para ver y controlar conferencias en vivo.
- ❖ Integración con las aplicaciones Extensión a Celular para Sígame
- ❖ Integración con Microsoft Active Directory, IBM Domino Server, Novell e Directory, o Sun One Directory Server para información de usuarios de la empresa.

Sus ventajas más representativas son:

- ❖ Una sola interface Web para las necesidades de comunicación de la empresa del usuario. Los usuarios pueden colaborar más fácilmente con sus compañeros desde cualquier lugar donde haya una conexión de Internet.
- ❖ La información sobre presencia inteligente permite a los usuarios en toda la empresa tener una mayor capacidad de respuesta y estar conectados a los compañeros y los responsables de la toma de decisiones. Los usuarios ven las posibilidades de acceder a algún compañero por teléfono, mensajería instantánea o correo electrónico.
- ❖ Ofrece acceso a funciones mejoradas de telefonía, conferencia y mensajería mediante una interfaz intuitiva sencilla. Los tutoriales en línea y la ayuda contextual ofrecen ayuda inmediata a los usuarios.
- ❖ No se requiere instalación del usuario: no se requiere software de aplicaciones en los sistemas de los usuarios finales para las funciones principales de

comunicación. Administre y controle de forma central el acceso de los usuarios finales a las herramientas y funciones de comunicación más recientes.

6.4.2.7.5. Avaya Meeting Exchange. Este servicio fue diseñado para mejorar la capacidad de los trabajadores en la conferencia y mejorar la comunicación independientemente de su ubicación física, este servicio ayuda a que las empresas mejoren sus comunicaciones en especial en el campo del área administrativa.

Ofrece una conferencia de gran alcance en la oficina lo cual es flexible y fácil para los costos, diseñado para las empresas pequeñas y medianas empresas y sucursales, ofrece conferencias programadas para un máximo de 300 participantes, una interfaz de administración simple características básicas de acogida que PBX basado en conferencia Meet-Me que no pueden igualar, ofreciendo opcional Mensajería Instantánea y la integración de conferencia web, fuera de esto también ofrece servicios en; Llamadas en conferencia, tipos de llamadas en conferencia, detalles de acceso de la conferencia.

Llamadas en conferencia: las llamadas en conferencia le permiten hablar con grupos de varias personas al mismo tiempo. Puede realizar reuniones virtuales con personas en cualquier parte del mundo a través de una línea de teléfono. Los moderadores o coordinadores tienen funciones adicionales, por ejemplo, la grabación de conferencias, la activación y desactivación de sonido en las líneas dentro de la reunión y la solicitud de asistencia a la operadora.

El software de conferencia de Avaya incluye estas funciones y numerosas mejoras adicionales, como el audio conferencia integrada con uso compartido de datos en línea.

Línea de teléfono de la conferencia: la línea de teléfono de la conferencia es el número al que los participantes que deben llamar para obtener acceso a la línea de conferencia. Cuando marcan este número, el software de conferencia reproduce una indicación sonora que les solicita que introduzcan una Multi frecuencia de doble tono (DTMF) en el teclado del teléfono.

Código del participante: El código del participante es el código DTMF que los participantes deben introducir en el teclado del teléfono para obtener acceso a la conferencia. Cuando los participantes introducen este código correctamente, el software de conferencia les otorga acceso a la conferencia. Los participantes ingresan a la conferencia con el estado Participante. Este estado significa que los

participantes no pueden obtener acceso a determinadas funciones de conferencia, como la posibilidad de silenciar toda la conferencia o de bloquearla.

Código del moderador: si la conferencia es una conferencia moderada, el código del moderador es el código DTMF que el organizador de la conferencia introduce en el teclado del teléfono para obtener acceso a ella. Una vez introducido el código, ellos se unen a la conferencia con el estado Moderador. Los moderadores tienen acceso a una mayor cantidad de funciones de conferencia en comparación con los participantes. El software de conferencia no limita la cantidad de moderadores en una única conferencia.

6.4.2.7.5.1 Web Conference. Se puede estar familiarizado con la creación de una llamada de conferencia, por lo que un grupo de personas de diferentes lugares puede realizar una conferencia por teléfono. De manera similar, Avaya Web Conferencing permite establecer una conferencia de datos en línea, en los que los usuarios pueden comunicarse.

En este servicio los participantes entran en una conferencia de datos, ya sea siguiendo un enlace de correo electrónico o utilizando un navegador web para navegar a una dirección URL y luego entrar en detalles de seguridad. El cliente de conferencias está cargado en el navegador web y permite a los participantes a comunicarse entre sí utilizando los siguientes métodos.

- ❖ Chat (envío de mensajes de texto).
- ❖ Tablero (el texto de forma libre y de dibujos).
- ❖ Aplicaciones compartidas (un usuario puede compartir un programa que se ejecuta en su computadora y otros usuarios puedan verlo en funcionamiento, otro usuario puede incluso tomar el control y trabajar con el programa como si se ejecutara en su propia computadora)
- ❖ Presentaciones de diapositivas (fotos de la pizarra o aplicaciones compartidas, diapositivas de Power Point o imágenes JPEG o diapositivas de voto, todas las diapositivas se pueden anotar, ya que se discuten)

Los navegadores y plataformas que soporta Avaya Web Conferencing de manera ordinaria para navegadores Web son; Internet Explorer (IE) 6 o por encima y Firefox 1.0 o superior con Windows (2000 Professional y XP) y Safari (versiones dependiendo del sistema operativo) en los Mac (OS X).

6.4.2.7.5.2 Audio Conference. Las llamadas en conferencia le permiten hablar con grupos de varias personas al mismo tiempo. Puede realizar reuniones virtuales con personas en cualquier parte del mundo a través de una línea de teléfono. Los moderadores o coordinadores tienen funciones adicionales, por ejemplo, la grabación de conferencias, la activación y desactivación de sonido en las líneas dentro de la reunión y la solicitud de asistencia a la operadora.

El software de conferencia de Avaya incluye estas funciones y numerosas mejoras adicionales, como el audio conferencia integrada con uso compartido de datos en línea. Es importante destacar que hay dos tipos de conferencias:

- ❖ Conferencia bajo demanda Una conferencia bajo demanda está disponible en cualquier momento. Es ideal para reuniones frecuentes, habituales o de último momento. En una implementación típica del software de conferencia de Avaya, un Administrador del sistema asigna una conferencia bajo demanda a cada usuario. Como usuario, usted puede realizar una llamada en conferencia bajo demanda en cualquier momento. Sólo debe concertar una hora conveniente con sus posibles participantes y distribuir los detalles asignados de acceso a la conferencia.
- ❖ Conferencia programada no existe hasta que usted la programa. A diferencia de la conferencia bajo demanda, una conferencia programada no siempre está disponible. Para configurar una conferencia programada, introduzca detalles como la hora de inicio, la duración y, si lo desea, las propiedades de la conferencia.

6.4.2.7.6. One-X Attended. La aplicación One-X Attendant representa la interfaz de la operadora. De esta manera se puede aprovechar con un PC convencional para su actividad de operador de llamadas. Además, cuando se dispone de las autorizaciones correspondientes, la aplicación One-X Attendant permite lo siguientes características:

- ❖ Modificación de ajustes.
- ❖ Creación y edición de usuarios.
- ❖ Creación y edición de perfiles de trabajo.
- ❖ Creación y edición de una guía telefónica integrada.
- ❖ Evaluación de datos estadísticos.

Se tiene una Base de datos Para gestionar los numerosos ajustes y datos, esta base de datos guarda los datos del usuario, los perfiles de trabajo y los datos de la guía telefónica integrada. Esta base de datos puede residir en otra PC que se encuentre dentro de la red. De este modo se garantiza una gestión común de los datos para todos los usuarios de One-X Attendant.

Tienen un valor agregado cuando la aplicación One-X Attendant está instalada en varios ordenadores, entonces el usuario puede abrir un puesto de operadora en cualquiera lugar puesto de trabajo dentro de la empresa. Al hacerlo verá la interfaz del usuario habitual. Cuando abra la aplicación One-X Attendant (al iniciar sesión en ella) se cargarán sus datos correspondientes. Para la base de datos no necesita una licencia específica.

Todas las tareas de transferencia de llamadas se efectúan exclusivamente en la PC a través de la aplicación One-X Attendant. Para telefonar no solo se necesitará un teléfono sino también unos auriculares y micrófono o en su defecto unas manos libres (Diadema), entre las operaciones de la operadora están:

Acceso de marcación a la operadora: la función de acceso de marcación a la operadora le permite acceder a una operadora marcando un código de acceso. La operadora puede entonces extender la llamada a una troncal o a otro teléfono.

Acceso a una operadora individual: el acceso a una operadora individual le permite llamar a una consola de operadora específica. Se puede asignar un número de extensión particular a cada consola de la operadora.

Rellamada: esta función permite a los usuarios volver a llamar a la operadora cuando están en una llamada de dos abonados o en una llamada de conferencia de la operadora retenida en la consola.

- ❖ Los abonados de una línea, vuelven a llamar a la operadora oprimiendo el botón de rellamada u oprimiendo brevemente el gancho conmutador.
- ❖ Los usuarios de teléfonos multilínea oprimen el botón de conferencia o el de transferencia para rellamar a la operadora y permanecen en la conexión, cuando se utiliza cualquiera de estos botones.

Respaldo de la operadora: esta función permite acceder a la mayoría de las funciones de la consola de la operadora desde uno o más teléfonos de respaldo

administrados especialmente. Esto permite contestar llamadas más rápidamente y en consecuencia brindar mejor servicio a sus huéspedes y a posibles clientes.

Control de acceso al grupo de troncales: el control de acceso al grupo de troncales permite a una operadora de cualquier nodo del Sistema de comunicación distribuida (DCS) tomar el control de cualquier grupo de troncales salientes de un nodo adyacente. Esta función es útil cuando una operadora desea evitar que los usuarios telefónicos hagan llamadas salientes a través de un grupo de troncales específico, basándose en distintas razones; tal como reservar un grupo de troncales para llamadas entrantes o para llamadas salientes muy importantes.

Selección directa de grupo de troncales: la selección directa de grupo de troncales permite a la operadora el acceso directo a una troncal saliente inactiva perteneciente a un grupo de troncales local o remoto, para lo cual debe oprimir el botón asignado a ese grupo de troncales.

Esta función evita a la operadora tener que memorizar, o buscar y marcar los códigos de acceso a troncal asociados con los grupos de troncales frecuentemente utilizados. La selección directa de grupo de troncales está destinada a facilitar el manejo de una llamada saliente por parte de la operadora.

6.4.2.7.7. Tarificador Eagle. Eagle e Center es un software de gestión remota que puede consultar cualquier tipo de base de datos local en modo de lectura, genera una copia que servirá de backup al usuario final y es enviada por WEB al servidor central, el cual posee un motor de base de datos SQL Server 2000 capaz de soportar millones de registros, donde se aplica un juego estadístico que genera reportes gráficos y consolidados de esta información. Este servicio brinda básicamente los siguientes beneficios del Eagle e Center:

- ❖ Ahorro de tiempo.
- ❖ Aumento de productividad.
- ❖ Disminución de costos.
- ❖ Información permanente.
- ❖ Toma de decisiones oportunas con base en datos.
- ❖ Control de fraudes.

❖ Backup de datos.

❖ Dos tipos de tomas de datos que son:

- Individuales como: Ventas, consolidado en gráficos, reportes de control para una tarea específica ej. (minutos de celular).
- Grupos como: Comparar diferentes sucursales, ventas y reportes por tipo La capacidad para programar reportes que se ejecuten automáticamente con los intervalos de tiempo definidos.

El sistema de tarificación puede conectarse a bases de datos de facturación y ventas, de tarificadores o aplicaciones que tengan las siguientes bases de datos; Microsoft SQL Server, Microsoft Access, Microsoft FoxPro, Inter base, Archivos texto, Motores de base de datos que provean una conexión OLE DB (Oracle, SQL Server), Motores de base de datos que provean una conexión ODBC ,este ratificador tiene como característico una manera más eficiente de sacar los cuadros estadísticos y hacer tarificación de manera más detallada como en estos casos;

Prepago de minutos celular: permite configurar montos de prepago a celulares o manejo de cuenta controlada.

Prepago fecha de corte: permite configurar porcentajes de prepago a celulares o manejo de cuenta controlada, para que si faltan pocos días para la fecha de corte, pero queda un 30% de minutos, se tome alguna acción.

Topes de ventas alcanzados: permite configurar alarmas para analizar las ventas de un día para una sucursal. Si el total en pesos de ventas, supera el monto preestablecido se envía una alarma indicando tal situación, lo mismo para los casos donde al finalizar el día, la meta de venta este por debajo de lo establecido.

6.4.2.7.8. Teléfonos Avaya One-X Deskphones. Este servicio constituye un conjunto de soluciones de comunicaciones para una amplia variedad de dispositivos e interfaces. Los teléfonos IP Avaya One-X Deskphone, cuentan con una intuitiva pantalla contextual, están específicamente diseñados para aquellos usuarios que desean audio de alta fidelidad.

La amplia gama de diversas configuraciones de puertos de telecomunicaciones para redes (PRI, BRI, T-1/E-1 y analógicos) significa que puede utilizar las conexiones PSTN existentes.

Las diversas configuraciones de puertos de telecomunicaciones para usuarios finales (PRI, BRI, E-1/T-1 y analógicas) proporcionan compatibilidad para equipos existentes que no son IP, como faxes.

Los puertos PoE (Power over Ethernet), según la construcción, le permiten conectar teléfonos IP y dispositivos alimentados sin fuentes de alimentación ni cables adicionales.

6.4.3. Proceso de pruebas. Los procesos de pruebas se realizaron conforme se iba desarrollando el proyecto de migración de telefonía, con el propósito de garantizar un buen funcionamiento, en la nueva red telefónica IP, durante este punto se describirá los procesos de pruebas antes y después del montaje total del proyecto.

6.4.3.1. Prueba NANO. El proceso de NANO (Network Assessment and Network Optimization) consiste en investigar el funcionamiento de una infraestructura de red y su capacidad para soportar aplicaciones de tiempo real como Telefonía IP o VoIP.

Objetivo: a través de las pruebas NANO se desea saber;

- ❖ Cuanto es el porcentaje que ocupan las llamadas dentro la red de datos.
- ❖ Verificar si es viable o no la instalación de los teléfonos nuevos.
- ❖ Saber si la red física de la universidad soporta la cantidad de llamadas simultaneas.

Metodología: durante este proceso de simulación de llamadas se requiere de ciertas características como, un software de simulación de flujo de llamadas, un servidor independiente que reciba las llamadas simuladas, un cliente(virtual) que simule las llamadas, una ruta de pruebas donde se tengan un índice más alto de llamadas habituales, como oficinas o centros de atención al cliente.

El ancho de banda necesario para una llamada de voz dependerá principalmente del códec usado, en este caso, se usará en su mayoría el códec G711 para las simulaciones dentro del campus, luego, para la sede de San Fernando se usará tanto G.711 como G.729 y el factor de QoS.

Se requiere dos portátiles con las siguientes características; Sistema operativo Windows XP, serví pack 2 o 3 con memoria RAM mínima de 512 Mb y procesador

de 1.6 Ghz en adelante con características necesarias para que el programa sw32.exe (el cual abre los puertos de seguridad para hacer las llamadas) y el chairot (el encargado de hacer correr la prueba) para poder así hacer correr de manera cómoda, usando los portátiles uno como cliente y otro como servidor.

El encargado de realizar las llamadas y cliente el encargado de recibir las llamadas y devolverlas dentro de los parámetros, de la toma de datos se debe tener en cuenta los siguientes ítem, el cual califican la calidad del servicio telefónico dentro el programa de simulación así como se muestra en el cuadro 23;

- ❖ **Jitter:** el parámetro Jitter es la variación en tiempo transcurrido entre la recepción de un paquete y otro. Este valor en algunos casos puede ser imperceptible, pero en otras ocasiones no. Si las variaciones en el retardo son muy amplias en una llamada de VoIP, la calidad de la misma se ve severamente afectada; el valor máximo aceptable de Jitter es 20ms.
- ❖ **One-Way Delay:** el delay es el tiempo que tarda en llegar un paquete de voz entre un punto inicial y otro, el umbral aceptable recomendado para el delay se considera 80ms y el máximo aceptable es 150ms.
- ❖ **Packet Loss:** con respecto al porcentaje de pérdida de paquetes, para asegurar el nivel de calidad en la red, el nivel de pérdida de paquetes entre dos puntos de la red debe ser menor al 1%. El máximo aceptable es 3%.
- ❖ **MOS:** (Mean Opinión Score) Es un método para calificar la calidad de la voz entre 1 y 5, de manera que por ejemplo un MOS de 4.2 se considera una buena calidad de la voz en una conversación.

Esta calificación depende en gran medida de la manera en que se haga el tratamiento digital de la voz, de manera que, un códec que utilice compresión, como G729 alcanzará escasamente un MOS máximo de 4.04 mientras que un códec utilizado a nivel LAN (G711) que no utiliza compresión, alcanzará un MOS máximo de 4.38.

Cuadro 23. Calificación de calidad.

Satisfacción del usuario	MOS	Observaciones
Muy Satisfechos	> 4.2	Valor para una llamada G.711 con una muy pequeña cantidad de delay, jitter y packet loss. MOS 4.38 como máximo.
Satisfechos	4 – 4.2	Valores normales para G.711
Algunos insatisfechos	3.6 – 3.9	Valores normales y admisibles para G.729
Muchos insatisfechos	3.1 – 3.5	Requiere ajustar la red a los valores correctos de los parámetros VoIP.
Casi todos insatisfechos	2.6 – 3	Realizar los ajustes inmediatamente antes de cursar cualquier llamada
No recomendable	< 2.6	Revisión completa del segmento de red.

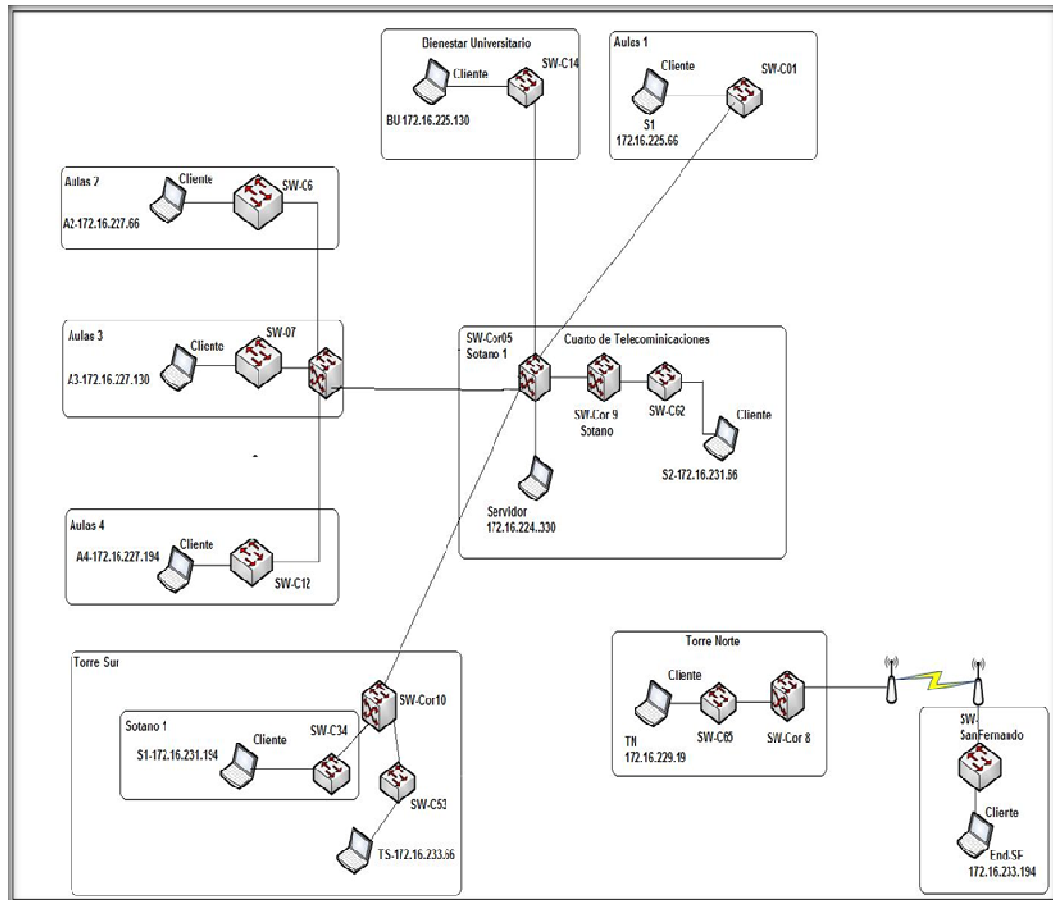
E.5. Pruebas NANO: teniendo los requisitos ya cumplidos, se trazó una ruta de pruebas distribuida en las siguientes áreas; aulas 1, aulas 2, aulas 3, aulas 4, Bienestar Universitario, edificio central ala norte, ala sur y en Procivica en el sótano 2, incluyendo la sede san Fernando (a través de un enlace dedicado WAN a WAN).

Durante las pruebas, se configuran las VLAN de datos y de voz, el códec correspondiente al tipo de red ya sea WAN o LAN para el desplazamiento del cliente que es el encargado de hacer las llamadas, el cual se moverá por cada área dentro del campus universitario mientras el servidor se establece en un punto fijo dentro la universidad en este caso el cuarto de control situado en el edificio central sótano 1.

El cliente después de tener configurada la VIAN de voz y datos, selecciona el códec G711 ya que ocupa un ancho de banda de 64Kbs ya que así puede hacer una llamada que sostenga con una mejor calidad de servicio ,haciendo una conexión LAN to LAN.

Se hace la toma de datos por cada punto donde se desplace el cliente haciendo una serie de llamadas entre 50, 100, 150,200 cada grupo de llamadas con un tiempo de 5 minutos. La toma de datos entre la sede San Fernando y Valle de Lili se hace a través de una red WAN to WAN, con un códec G729 y un enlace inalámbrico en la figura 86. Se muestra la distribución de la prueba NANO.

Figura 86. Distribucion NANO.



Fuente: diseñado por el autor.

Resultado: a través de la toma de datos que se realizó en cada punto específico de la red se verificó cual fue el comportamiento de las llamadas respecto a la ocupación de ancho de banda de la universidad y cuanto fue lo que ocupaba como se ilustra en el cuadro 24.

Según los resultados del cuadro 23, podemos observar que las llamadas que fueron simuladas en grandes y pequeñas cantidades no alcanzan a ocupar el 10% del ancho de banda de la red interna de la universidad incluyendo la comunicación entre Valle de Lili y san Fernando.

Aunque se hicieron las pruebas con dos códec distintos se deduce en este caso, el mejor códec para implementar la nueva telefonía entre las dos sedes es el códec G729. Al saber este resultado se puede dar la certeza que la red de datos de la universidad puede soportar y albergar la nueva red telefónica IP.

Cuadro 24. Datos NANOS.

Name	Endpoint A	Endpoint B	Calls	Duration	BW [kbps]
Principal - Aulas 1 (A1)	172.16.224.30	172.16.225.66	50	5 min	4500
			100	5 min	9000
			150	5 min	13500
			200	5 min	18000
			250	5 min	22500
Principal - Aulas 2 (A2)	172.16.224.30	172.16.227.66	50	5 min	4500
			100	5 min	9000
			150	5 min	13500
			200	5 min	18000
			250	5 min	22500
Principal - Aulas 3 (A3)	172.16.224.30	172.16.227.130	50	5 min	4500
			100	5 min	9000
			150	5 min	13500
			200	5 min	18000
			250	5 min	22500
Principal - Aulas 4 (A4)	172.16.224.30	172.16.227.194	50	5 min	4500
			100	5 min	9000
			150	5 min	13500
			200	5 min	18000
			250	5 min	22500
Principal - Bienestar Universitario (BU)	172.16.224.30	172.16.225.130	50	5 min	4500
			100	5 min	9000
			150	5 min	13500
			200	5 min	18000
			250	5 min	22500
Principal - Sotano 1 (S1)	172.16.224.30	172.16.231.194	50	5 min	4500
			100	5 min	9000
			150	5 min	13500
			200	5 min	18000
			250	5 min	22500
Principal - Sotano 2 (S2)	172.16.224.30	172.16.231.66	50	5 min	4500
			100	5 min	9000
			150	5 min	13500
			200	5 min	18000
			250	5 min	22500
Principal - Torre Norte (TN)	172.16.224.30	172.16.229.130	50	5 min	4500
			100	5 min	9000
			150	5 min	13500
			200	5 min	18000
			250	5 min	22500
Principal - Torre Sur (TS)	172.16.224.30	172.16.233.66	50	5 min	4500
			100	5 min	9000
			150	5 min	13500
			200	5 min	18000
			250	5 min	22500
Principal - San Fernando (SF) Codec G.711	172.16.224.30	172.16.231.194	5	5 min	450
			10	5 min	900
			15	5 min	1350
			20	5 min	1800
Principal - San Fernando (SF) Codec G.729	172.16.224.30	172.16.231.194	5	5 min	150
			10	5 min	300
			15	5 min	450
			20	5 min	600
			25	5 min	750

Podemos deducir a través del cuadro 24, que el valor del MOS el cual nos da la calificación de la red telefónica, es un valor que es casi neutral con respecto a lo que se muestra en el cuadro 23, el cual podemos decir que la red física de la universidad tanto en la sede Valle de Lili como San Fernando soportan la cantidad de llamadas simultaneas sin perder la calidad de voz ni datos.

Cuadro 24. Calificación MOS en la Red.

Name	Calls	Duration	BW [kbps]	Delay	jitter	packet loss	mos
Principal - Aulas 1 (A1)	50	5 min	4500	1	2	24	4.4-1.1
	100	5 min	9000	1	2	18	4.4-1.1
	150	5 min	13500	1	2	21	4.4-1.2
	200	5 min	18000	1	3	2	4.4-3.2
	250	5 min	22500	1	2	6	4.4-1
Principal - Aulas 2 (A2)	50	5 min	4500				4.39
	100	5 min	9000				4.38
	150	5 min	13500				4.38
	200	5 min	18000				4.39
	250	5 min	22500				4.38
Principal - Aulas 3 (A3)	50	5 min	4500	2. -1.	2	12	4.4-1.1
	100	5 min	9000	1.9-1.1	2	14	4.4-1.1
	150	5 min	13500	1.1	2	36	1.1
	200	5 min	18000	1	2	40	1.1
	250	5 min	22500				
Principal - Aulas 4 (A4)	50	5 min	4500				4.4
	100	5 min	9000				4.39
	150	5 min	13500				4.39
	200	5 min	18000				4.39
	250	5 min	22500				4.39
Principal - Bienestar Universitario (BU)	50	5 min	4500	1	4	5	4.4-1.1
	100	5 min	9000	1	2	21	4.4-1.1
	150	5 min	13500	1	2	18	4.4-1.1
	200	5 min	18000		2	15	4.4-1.1
	250	5 min	22500	1	2	13	4.4-1.1
Principal - Sotano 1 (S1)	50	5 min	4500				4.38
	100	5 min	9000				4.39
	150	5 min	13500	1.1	2		4.39
	200	5 min	18000				4.39
	250	5 min	22500				4.39
Principal - Sotano 2 (S2)	50	5 min	4500				4.38
	100	5 min	9000				4.39
	150	5 min	13500				4.39
	200	5 min	18000				4.38
	250	5 min	22500				4.39
Principal - Torre Norte (TN)	50	5 min	4500				4.39
	100	5 min	9000				4.39
	150	5 min	13500	1	2	6.7	4.38-3
	200	5 min	18000	1	2	6.7	4.38
	250	5 min	22500	1	2	0.67	4.39
Principal - Torre Sur (TS)	50	5 min	4500				4.38
	100	5 min	9000				4.38
	150	5 min	13500				4.39
	200	5 min	18000	503	95		4.39
	250	5 min	22500				4.39
Principal - San Fernando (SF) Codec G.711	5	5 min	450	3	21	0.5	4.4
	10	5 min	900		11		4.4
	15	5 min	1350				3.08
	20	5 min	1800				
Principal - San Fernando (SF) Codec G.729	5	5 min	150	3	15	1	4.1
	10	5 min	300	1	18	.5	4.1
	15	5 min	450	10	29	4	4.1
	20	5 min	600	412	128	30	1.38
	25	5 min	750				

6.4.3.2. Configuración de teléfono. Para ser efectiva la instalación de los nuevos teléfonos IP, fue necesario tener en cuenta los siguientes parámetros de configuración que se describen a continuación:

- ❖ Dirección IP del teléfono (la que se le asigne dentro del scope de cada VLAN o segmento de red).
- ❖ CALL SERVER (Dirección del Communication manager).
- ❖ Router (Default gateway de cada VLAN que le permita al teléfono alcanzar el resto de la red o la red de telefonía).
- ❖ Mascara (Que determine el tipo de red en la cual está el teléfono).
- ❖ FILE Server (En caso de que se quiera hacer actualización de Firmware mediante servicio HTTP server).
- ❖ VLAN a la que pertenece el teléfono con la opción de marcación de paquetes.

La opción 176 creada en el DHCP server, puede ser aplicada de manera global para toda la red, o en cada scope configurado, efectivamente, la última es la recomendable sobre todo teniendo que en nuestro caso en cada scope, la VLAN será diferente y sería solo para los segmentos de VOZ.

Se generó a nivel global la opción 176 así: la opción 176 en la VLAN de datos, la opción 176 en la VLAN de voz, y el puerto del usuario saliendo un aviso de configuración de la siguiente manera

!!!!

```
interface FastEthernet1/0/17
description PATRICIA PATINO
switchport access vlan 120
switchport mode access
switchport voice vlan 236
no mdix auto
```

Spanning-tree portfast ----- es un estándar utilizado en la administración de redes,

!!!

Otros inconveniente fue el ingresar a mano el número de extensión, este parámetro no puede ser entregado por el DHCP.

Ahora, la extensión es necesario ingresarla solamente por primera vez, después, aunque el teléfono se desconecte, mantendrá asociada la extensión que se le asigno a menos que se le haga un reset a los parámetros de los teléfonos.

Esto es útil, porque permite que el usuario tenga movilidad a través de las instalaciones de la universidad, y a través del password se puede controlar el login y logout de usuarios.

6.4.3.3. Prueba piloto en la instalación teléfonos IP

Objetivo:

- ❖ Crear una estrategia para la entrega masiva de los nuevos teléfonos IP marca Avaya.
- ❖ Identificar los problemas que se presentan en la nueva red telefónica, tanto en su configuración como en su conexión.

E.6 Prueba piloto: para hacer entrega e instalación de los teléfonos en este piloto, se requiere de los siguientes datos por cada usuario en cada uno de los puestos de trabajo, como se indica en el cuadro 25.

Cuadro 25. Levantamiento de datos.

#	NOMBRE	CARGO	departamento	COD-BARR	S/N	EXT:	telefono/V	Telefono/ N	Direccion IP PC	Dir. MAC PC
1										
2										
3										

Para que el piloto funcione adecuadamente es necesariamente que toda la información y servicios, que está actualmente en el Definity sean configurados en el CM (abreviados, troncales, cor, cos, grupos y pickup).

Se ha elaborado una carta, para la entrega de teléfonos dando constancia de los datos del nuevo teléfono y el teléfono actual, para llenar el registro de entrega y realizar después el retiro del antiguo teléfono y tramites administrativo de desarrollo y carga inventaría. A su vez verificar que el teléfono instalado se pueda ingresar al CM y se puedan realizar las mismas funciones que tiene el teléfono actual

También en lo que se requiere en este piloto es tener en el CM, toda la información y servicios que está actualmente en el Definity.

Procedimiento: la estrategia que se aplico para entregar cada teléfono fue:

- ❖ Levantamiento por dependencia general.
- ❖ Tener identificado que tipo de teléfono se va entregar al usuario, ya sea 1608 o 9630, en casos especiales como la operadoras solo es tener en cuenta el serial del teléfono.
- ❖ Generar las cartas diligenciadas con los datos obtenidos del levantamiento de información como en el cuadro 25.

Resultado: en la entrega de los teléfonos nuevo se alcanzaron a registrar 103 con carta de entrega y un total de 112 números registrados, por cuestión de pruebas algunos no se tomo carta, como el caso del cuarto de control, las extensiones distribuidos de la siguiente manera como se muestra en el cuadro 26.

Cuadro 26. Telefonos de prueba piloto.

DEPENDENCIA	1608	9630	1616 sotphonet	
D.T.I	13	5		
SAN FERNANDO	5	0	1	1
VICERRECTORIA ADMINISTRATIVA	5	2		
EVALUACION, ORGANIZACIÓN, METODOS	3	0		
CERES	2	0		
COMPRAS	3	1		
RECURSOS HUMANOS	5	1		
TESORERIA	4	1		
CONTABILIDAD	4	1		
CONTRALORIA	3	1		
MERCADEO	10	1		
PLANTA FISICA	4	1		
SERVICIOS GENERALES	3	1		
ALMACEN	3	0		
SALUD OCUPACIONAL	2	0		
MULTIMEDIOS	5	1		
SOPORTE TECNICO	12	0		
CUARTO DE CONTROL	1	1		
SUBTOTAL	87	17	TOTAL	106

Inconvenientes: Durante la entrega de los nuevos teléfonos, nos topamos con varios problemas, de acuerdo a la estrategia que se aplico para dicha actividad, problemas como;

- ❖ Disponibilidad del usuario para la instalación del teléfono
- ❖ Configuración del puerto en modo DHCP, dado que en la toma de los datos requerida no estaba completa o no llegaba antes de que se instalara el teléfono nuevo.
- ❖ Algunos servicios que estaban en el teléfono actual no se podía realizar con el teléfono nuevo como el audix, los abreviados, llamadas a celular, clave de solicitud de la llamada externa, algunas extensiones sin conexión, el botón asignado a soporte no se encontraba en algunos teléfonos.
- ❖ Durante la entrega los datos tomados en ocasiones no coincidía con el usuario final, o al usuario final aun no se le podía instalar, usuario como un practicante,

por la ubicación estratégica del teléfono nuevo o lugares donde no hay usuarios (salas de reunión).

E.7. Resultado de Prueba Piloto: se plantea una nueva estrategia para la entrega masiva de los teléfonos nuevos:

- ❖ Verificar las direcciones físicas MAC, dirección IP, que están en la lista de los datos tomados previos a la instalación, incluyendo la configuración DHCP.
- ❖ Verificar el acta que concuerden con los datos solicitados al usuario.
- ❖ Coordinar una ruta de entrega teniendo en cuenta que el usuario final ya este avisado de la entrega e instalación del teléfono
- ❖ Tener en orden la identificación de teléfono que se va a entregar ya sea un 1608 o 9630, marcando cada caja con el consecutivo correspondiente.
- ❖ En el momento de instalar el teléfono, se debe verificar que el usuario no esté conectado algunos servicios en la red como el Outlook, el comunicador interno o aplicaciones del negocio.
- ❖ Se debe verificar los datos que hay en el acta con los datos de los teléfonos físicos
- ❖ Verificar si la dirección IP concuerda con la que se tiene en la lista de los datos ya tomados.
- ❖ Hacer pruebas con los teléfonos, con llamadas internas, externas tonos y marcación.

Monitoreo con agentes virtuales: la simulación de tráfico de llamadas que se realice en el campus universitario, se realice con los siguientes objetivos;

- ❖ Saber cuál era el comportamiento y su ocupación en el ancho de banda.
- ❖ Saber si es viable o no la instalación de los teléfonos nuevos.
- ❖ Saber si la red física de la universidad soporta la cantidad de llamadas simultáneas.

El proceso de esta prueba fue implementado en el campus universitario distribuido en las siguientes aéreas; aulas 1, aulas 2, aulas 3 aulas 4, edificio central ala norte, ala sur y en Procivica en el sótano 2, incluyendo la sede san Fernando (atreves de un enlace dedicado WAN a WAN) como se muestra en la figura 6.30.

La metodología usada en esta prueba se tiene en cuenta equipo, pruebas y configuración para llevar este proceso de simulación de tráfico de llamadas;

Hardware: se trabajó con dos portátiles con las siguientes características , sistema operativo Windows XP, serví pack 2 o 3 con, memoria RAM mínima de 512 MB, y procesador de 1.6 GHz en adelante con características necesaria para que el programa sw32.exe (el cual abre los puertos de seguridad para hacer la llamadas). El chairot (el encargado de hacer correr la prueba) corriera de manera cómoda, usando los portátiles uno como cliente y otro como servidor, el servidor el encargado de realizar las llamadas y cliente el encargado de recibir las llamadas y devolverlas, Pruebas. La toma de las pruebas se hacen en un plazo de tiempo de 5 minutos, cada tiempo con cierta cantidad de llamadas, entre 50, 100,150 ,200 y 250, con el fin de poder saber cuál es el comportamiento de la red en cada punto de muestra

6.4.3.4. Comunicación entre teléfonos. La prueba que se realizó al teléfono de acuerdo a sus especificaciones y funciones propias del fabricante, (ver anexo A), los botones que conforman este teléfono en general entre el 1608 y 9630 son los que aparecen en la siguiente tabla 6.20.

E.8. Comunicación entre teléfonos: para verificar el buen funcionamiento de los teléfonos y el, cumplimiento de los servicios básicos del sistema antigua telefónico, se planteo, que se hiciera la comparación y probar las funciones según el cuadro 27. Realizando también la revisión de las funciones que prestan los nuevos teléfonos que son:

- ❖ Identificador de llamadas.
- ❖ Lista de llamadas (perdidas, salientes, realizadas).
- ❖ Realizar llamada interna.
- ❖ Realizar llamada externa.
- ❖ Códigos de autorización.

- ❖ Speaker (alta voz).
- ❖ Mute (silencio).
- ❖ Hold (llamada en espera).
- ❖ Redial (remarcado).
- ❖ Transferencia.
- ❖ Conferencia.
- ❖ Ring (tipo de timbre).
- ❖ Drop (colgar rápido).
- ❖ Desvío (Desvío de llamadas).
- ❖ Captura” capturar la llamada en un grupo de oficina” (Call Pickup).
- ❖ Directorio.
- ❖ Siguiente.
- ❖ Marcar y Rellamada.
- ❖ Parqueo y Desparqueo.
- ❖ Busy indicator (indicador de ocupado).

Después de verificar el funcionamiento de cada servicio, que se menciono anteriormente, se presentaron algunas fallas como; El parqueo de llamadas, la línea directa a soporte técnico con el botón 8 de los teléfonos 1608 y en algunas ocasiones los números abreviados. Estas fallas se solucionaron de manera más rápida ya que al hacer el traslado de los servicios básicos de la planta vieja a la planta nueva, no fueron tomados en cuenta así que solo se volvió a ratificaron los servicios, uno a uno para así no tener más fallas para el usuario final.

Cuadro 27. Funciones del Teléfono.

Nombre	Descripción
Message Waiting (Indicador)	Una luz roja encendida en la esquina superior derecha del teléfono indica que hay mensajes de correo de voz esperando.
Phone Display	La pantalla del teléfono tiene tres líneas. Cuando el teléfono está inactivo, la línea superior muestra el icono de llamada perdida con el número de llamadas perdidas y el icono de reenvío de llamada, el icono de Enviar todas las llamadas. La línea superior también muestra la extensión primaria y la fecha y hora. En la línea superior también se muestran los mensajes del sistema. La línea del medio muestra información específica de la aplicación.
Softkeys	Presione las teclas programables para seleccionar las etiquetas de teclas programables. Las etiquetas de las teclas programables le muestran la acción que produce cada una de esas teclas. Las etiquetas y las acciones varían según el objeto que esté seleccionado.
Message	Presione el botón Message para conectarse directamente al sistema de correo de voz.
Navigation Arrows	Presione las flechas de navegación hacia arriba y abajo para desplazarse por las listas. Presione las flechas de navegación a derecha e izquierda para navegar entre las diferentes vistas de una aplicación, para mover el cursor mientras ingresa texto, o para activar o desactivar una opción.
OK	Presione el botón OK para obtener acceso directo a una acción. Por ejemplo, cuando selecciona una entrada del registro de llamadas, al presionar el botón OK se marca el número.
Phone/Exit	Presione el botón Phone/Exit para ver y administrar sus llamadas. Por ejemplo, si está viendo un menú, al presionar el botón Phone/Exit la pantalla del teléfono vuelve a la vista de la llamada.
Avaya Menu	El menú Avaya proporciona opciones que le permiten personalizar los ajustes del teléfono.
Contacts	Presione el botón Contacts para ver las entradas en su lista de contactos.
Call Log	Presione el botón Call Log para ver una lista de sus llamadas salientes, entrantes y perdidas. El icono en el botón Call Log se enciende cuando usted tiene llamadas perdidas.
Redial	Presione el botón Redial para volver a marcar el último número marcado o para ver la lista de marcaciones hechas, en la que puede seleccionar un número para volver a marcarlo.
Hold	Presione el botón Hold para poner en retención la llamada activa.
Conference	Presione el botón Conference para agregar otra persona a una llamada existente.
Transfer	Presione el botón Transfer para transferir una llamada a otro número.
Drop	el botón Drop es para abandonar la llamada activa. Mientras se encuentra en una llamada en conferencia, presione el botón Drop para abandonar a una persona de la llamada en conferencia.
Volume	Presione + o - en el botón Volume mientras el microteléfono, auricular o altavoz están activos, para ajustarles el volumen.
Headset	Presione el botón Headset para usar el auricular, si está conectado. Sólo los cables de auricular HIS son compatibles con su teléfono.
Mute	Presione el botón Mute para silenciar una llamada en curso. Para dejar de silenciar una llamada, presione Mute de nuevo.
Speaker	Presione el botón Speaker para usar el altavoz. Para dejar de usar el altavoz en una llamada, levante el microteléfono o presione el botón Headset.
Call/Line–Appearance Buttons and Feature Buttons	Hay 8 botones que pueden ser programados como botones de aparición de llamada/línea o bien como botones de función. Los botones de función proporcionan acceso a funciones del sistema de administración de llamadas Avaya que han sido administradas para su extensión.

6.4.3.5. Rutas de acceso para la entrega de teléfonos. La ruta de entrega de teléfonos se realizó de acuerdo a los resultados obtenidos de la prueba piloto.

E.9. Rutas de entrega: se planteó un horario laboral debido a que el usuario deberá de estar presente en la instalación, por lo tanto se debe realizarse la solicitud de llaves, permisos y una buena disposición de personal de parte de la empresa Comware y la Universidad Autónoma para la instalación.

Fuera de las personas que estén asignadas a este proceso de instalación de teléfonos, se debe considerar la presencia de los administradores de los sistemas de red y de telefonía para solucionar cualquier inconveniente presentado.

De acuerdo a lo anterior se planeó las siguientes rutas de entrega con el propósito de hacerlo en tres jornadas y así poder alcanzar la meta de cubrir un 90% de entrega de teléfonos en toda la universidad ya que el 10% restante se distribuye entre los torreones y rectoría, de esta manera queda las rutas de entrega:

Ruta 1: Facultad de Humanidades (Torre Sur Piso 3 Costado Oeste), Facultad de Ciencias Básicas y Ambiental (Torre sur Piso 3 Costado Este), Biblioteca Piso 1, 2 y 3, Sala de periodismo, VIP, Control del Yquinde, control del Quincha-Xepia, Gimnasio de empleados, Secretaria General, planeación, Apoyos académicos, Asesor jurídico (Torre Norte Piso 4 Costado Este).

Ruta 2: Facultad de Com. Social (Torre Norte Piso 3 Costado Este), Vic. Académica y Facultad de Ingeniería (Torre Norte Piso 3 Costado Oeste), Facultad de Economía (Torre Norte Piso 2 Costado Este), Facultad de Ingenierías (Torre Norte Piso 2 Costado Oeste), Dpto. de Registro académico y Dpto. de Comunicaciones (Torre Norte Piso 1 Costado Oeste),

Semisótano: (Lab. de Química, Impresiones, Mesa de dinero pública y académica, Of. De Lab. Informáticos, Salas MAC, Deposito de Multimedia, central de video, Publicaciones, jóvenes investigadores, Of. de laboratorios, Lab. de física, Lab. de biomédica, Sala de Internet, Salas 1-2-Profesores, museo. Of. Técnicos Aires Acondicionados.

Ruta 3: Sótano (Laboratorio de Fluidos, Laboratorio de Sólidos, Laboratorio de Manufactura, Salas de Idiomas 1 y 2, Almacén mecánica, Lab. de biomecánica, Cabinas de Audio, video, COVI, IMA, Aanal 4, Lab. 3D, Lab. Automática, Centro de emprendimiento, of. Lab. Electrónica, lab. de potencia.

Sala de proyectos, sala de industrial, almacén de industrial). PROCIVICA, Aulas 1 piso 1, 2,3, Aulas 2 Piso 2, 4 y postgrados, Aulas 3 piso 4, Aulas 4 Piso 2, 3, 4, Edificio de Bienestar, Créditos, Rectoría, Porterías, Torreones, Teléfonos faltantes.

Toda la información necesaria se recolectó por la Universidad y entregó a COMWARE para la respectiva relación de seriales y elaboración de cartas de entrega (punto 6.4.4) el resultado de las rutas de entrega se muestra en el punto 6.5.

6.4.4. Documentación formal. A medida que el proyecto avanzaba se requería realizar un acta para dejar constancia, de la entrega de los teléfonos, con el propósito de llevar el orden y la cantidad de teléfonos que se iban entregando, también se realizaron las pautas y estrategias para capacitar a la gente, para que hicieran uso adecuado del teléfono. En este punto se describe las estrategias que se usaron para hacer una documentación con respecto a los teléfonos y para más detalles ver los Anexos A.

E.10. Documentación: para tener constancia de la entrega de teléfonos, estado final de la entrega y su buen funcionamiento, se planteó realizar actas de entrega de los teléfonos, unas jornadas de capacitación tanto de montaje del teléfono como de uso de teléfono, como se muestra en los siguientes puntos.

6.4.4.1. Entrega de teléfonos. En la realización del acta de entrega de teléfonos, se tuvieron en cuenta los datos necesarios por cada usuario, datos como cargo, dependencia, nombre y el serial, código se barra de los teléfonos viejos como los Lucent (8405B+, 8403, 8410D) y el serial de los teléfonos nuevos Avaya (1608, 9630 “dependiendo del cargo como, jefe, decano, etc.”), se realizaron tres tipos de carta que son:

- ❖ Carta de teléfono viejo mas los datos del teléfono nuevo a entregar (ver Anexo 19).
- ❖ Carta de extensión nueva a crear (ver Anexo 20).
- ❖ Carta grupal con varios teléfonos a una persona encargada (ver Anexo 21).

6.4.4.2. Capacitación de teléfonos. Ya que el uso de la nueva tecnología en el área de teléfonos, demanda una ayuda extra, ayuda que se brindó a través de una capacitación de manejo y uso del nuevo teléfono IP, esta capacitación se realizó a petición del usuario y lo ya planeado para este proyecto, durante el momento de hacerse la entrega del teléfono (prueba piloto) al usuario le surgieron varias

pregunta y entre eso algunos problemas que resaltaron del uso de los teléfonos anteriores, problemas o argumentos como;

- ❖ Nunca se le explicó el uso del teléfono al usuario.
- ❖ Sólo le enseñaron a llamar en algunos casos.
- ❖ No existía algún interés por dominar bien el uso del teléfono ya que no todos eran iguales y no tenían grandes beneficios, como los nuevos teléfonos.

La capacitación se realizó en el salón Xepia gracias a la colaboración, del departamento de multimedia, fue dictado por el corresponsal Sergio (Comware), se dieron ejemplos y se mostraron los beneficios de la nueva tecnología IP aplicada a la Universidad.

Los puntos que se trataron en la capacitación al usuario final, se dieron de la manera más específica, ya que el tiempo de la capacitación fue de máximo 2 horas, y los puntos tocados fueron;

- ❖ Reconocimiento del teléfono (menú, botones y funciones).
- ❖ Uso de los servicios básicos y nuevos.
- ❖ Ventajas de los nuevos teléfonos.
- ❖ Ejemplos de uso del teléfono.

6.4.4.3. Manual del usuario del teléfono. Para realizar el manual de usuario, se basó en el manual que Avaya brinda a las empresas que obtiene este tipo de teléfonos, solo se aplicaron los servicios que se usan diariamente, y su diseño final se realizó por uno de los diseñadores de área de mercadeo de la universidad, el manual se distribuirá de manera electrónica a través de un servicio web, o de manera física, el contenido de este manual se encuentra en el Anexo 22.

6.4.4.4. Capacitación al personal de soporte. Cuando se hizo la entrega de teléfonos en la prueba piloto, los teléfonos fueron instalados por parte de la empresa Comware y el estudiante pasante, pero no se hizo la instalación de la aplicación del One X communicator, el cual va relacionado con el PC del usuario y el correo institucional. La capacitación que se le brindó al equipo de soporte técnico de la universidad, se hizo de manera informal a través del ingeniero

Fernando Carvajal, y con un manual para la instalación del equipo y la aplicación para el usuario tocando los puntos más importantes que fueron (Ver Anexo 23);

- ❖ Indicar la forma de instalación de los teléfonos de AVAYA.
- ❖ Indicar las principales funciones de los teléfonos AVAYA.
- ❖ Indicar la instalación de la aplicación One X Communicator.
- ❖ Indicar la configuración del sistema de correo de voz AUDIX.

Y el manual hace referencia a la instalación de la aplicación del One-X Communicator y la conexión con el correo institucional (Ver Anexo 24).

6.4.5. Balance de entrega de teléfonos. En el balance de entrega de teléfonos se describirá de manera detallada, cual era la meta según la jornada y sus resultados al terminar la jornada, con el propósito de detectar las falencias y así poder corregir y mejorar, la entrega de teléfonos.

E.11. Balance de teléfonos: para poder tener buenos resultados, en la entrega e instalación de teléfonos, se propuso tener en cuenta las siguientes ayudas:

- ❖ Tablas de estadística y balance de entrega de teléfonos.
- ❖ Descripción de los problemas que se presentan en la configuración, instalación, y distribución.
- ❖ Rutas de entrega y solución a los problemas que se hayan presentado.

6.4.5.1. Balance de entrega de teléfonos en la primera jornada. En esta primera jornada, la entrega de teléfonos, se programó con el fin de entregar 173 teléfonos, cubriendo el edificio central en el ala norte desde el primer piso hasta el tercer piso, incluyendo biblioteca, y en el ala sur tanto el costado este y oeste entre el 4 y 3 piso así como se indica en el cuadro 28.

Cuadro 28. Estimada primera jornada.

DEPARTAMENTO	UBICACION	CONSE	ESTIMADO
HUMANIDADES	TSP3CO	20	8
CIENCIA BASICA	TSP3CE	21	46
BIBLIOTECA	TSP1CO	22	2
BIBLIOTECA	TSP2CO	22	1
BIBLIOTECA	TSP3CO	22	2
SECRETARIA GENERAL	TNP4CE	23	6
CENTRO APOYO ACADEMICO	TNP4CE	24	4
FACULTAD TECNICA TECNOLOGICA	TNP4CE	25	3
PLANEACION	TNP4CE	26	8
JURIDICO	TNP4CE	27	2
VICERRECTORIA ACADEMICA	TNP3CO	28	9
CENTRO DESARROLLO ACADEMICO	TNP4CE	29	2
COMUNICACION SOCIAL	TNP3CE	30	22
OPERACIÓN Y SISTEMAS	TNP3CO	31	16
DIRECCION DE INVESTIGACION	TNP3CO	32	10
CIEI	TNP3CO	33	5
PUBLICIDAD Y DISEÑO	TNP3CE	34	14
DISEÑO DE LA COMUNICACIÓN	TNP3CE	35	2
LENGUAJE	TNP3CE	36	5
CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN	TNP3CE	37	5
CIDESCO	TNP4CE	38	1
		Total	173

Teniendo en cuenta la estrategia planteada para la entrega de teléfonos, en esta jornada se alcanzó la meta en un 80 % de su totalidad, debido a que se presentaron inconvenientes como;

- ❖ Los usuarios no se encontraban en su puesto de trabajo.
- ❖ Los puertos de algunos usuarios fallaron en su configuración.
- ❖ En algunas facultades se presentaron caso donde, el usuario no estaba en la lista de entrega, debido a que en el tiempo de toma de datos no se encontraba en su lugar de trabajo, ya sea por motivos de clases, incapacidad y otros inconvenientes.
- ❖ En algunos departamentos la instalación no fue de manera eficiente ya que su distribución no se encontraba en un solo sitio, como el caso del departamento de investigación.
- ❖ Los usuarios en ocasiones no tenían tiempo para que se le fuera instalado el nuevo teléfono.

- ❖ Algunos teléfonos que se programaron para la entrega no tenían aun definido quien se va encargar de dicho teléfono.

Se elaboró un balance con los resultados sacando una cifra de cuantos teléfonos se instalaron, las cartas según los teléfonos que faltaron, en el cuadro 25, se muestra de manera detallada el resultados total de esta jornada teniendo en cuenta que el valor anterior a entregar eran de 173 y en esta en el cuadro 26, aparecen 181 teléfonos por instalar, debido a que durante el tiempo de entrega se agregaron 8 usuarios más, como en el cuadro 29.

Cuadro 29. Resultado de la primera jornada.

DEPARTAMENTO	UBICACION	ESTIMADO	consecuti	Logro	fal-cart	coregir carta	por entregar		
					cant	cant	cantidad	agregar	sin dfin
HUMANIDADES	TSP3CO	17	20	10	5	1	1	0	4
CIENCIA BASICA	TSP3CE	46	21	40	4	3	1	0	1
BIBLIOTECA	TSP1CO	2	22	2	0	0	0	0	0
BIBLIOTECA	TSP2CO	1	22	1	0	1	0	0	0
BIBLIOTECA	TSP3CO	2	22	2	0	0	0	0	0
SECRETARIA GENERAL	TNP4CE	6	23	6	0	0	0	0	0
CENTRO APOYO ACADEMICO	TNP4CE	3	24	3	0	0	0	0	0
FACULTAD TECNICA TECNOLOGICA	TNP4CE	3	25	2	0	0	0	0	1
PLANEACION	TNP4CE	8	26	7	0	1	0	0	1
JURIDICO	TNP4CE	2	27	2		1	0	0	0
VICERRECTORIA ACADEMICA	TNP3CO	9	28	9	0	1	0	0	0
CENTRO DESARROLLO ACADEMICO	TNP4CE	2	29	2	0	0	0	0	0
COMUNICACION SOCIAL	TNP3CE	22	30	16	6	2	0	0	0
OPERACIÓN Y SISTEMAS	TNP3CO	16	31	14	2	2	0	1	0
DIRECCION DE INVESTIGACION	TNP3CO	10	32	10	0	2	0	0	0
CIEI	TNP3CO	5	33	5	0	0	0	3	0
PUBLICIDAD Y DISEÑO	TNP3CE	14	34	13	1	1	1	0	0
DISEÑO DE LA COMUNICACIÓN	TNP3CE	2	35	2	0	0	0	0	0
LENGUAJE	TNP3CE	5	36	3	2	0	1	0	0
CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN	TNP3CE	5	37	3	2	0	0	0	0
CIDESCO	TNP4CE	1	38	1	0	0	1	0	0
Total		181		153	22	15	5	4	7

De 181 teléfonos para entregar en esta primera jornada, se lograron entregar 153 teléfonos alcanzando así el 80% de la entrega, teniendo como resultado una jornada con varios inconvenientes como; Usuarios sin tiempo, cartas por diligenciar o corregir errores, usuarios que un no se le ha tomado datos para ser efectiva su entrega y puestos a los que aun no se les ha definido un usuario.

Se pretende que esta entrega se divida en 3 jornadas más distribuidas cada jornada con un promedio de 180 a 200 teléfonos instalados, para así dejar una jornada de más y entregar aquellos teléfonos que faltaron, incluyendo torreones y porterías.

6.4.5.2. Balance de entrega de teléfonos en la Segunda jornada. En esta segunda jornada se programo lo que faltaba para completar la entrega de teléfonos en el edificio central, tomándose así, ala norte segundo piso, lado este y oeste, también el primer piso en el lado este, y terminando sótano 1 y sótano 2, teniendo en cuenta que en sótano 2 se encuentra Procivica el cual se programo ya para la tercera jornada, la meta de entrega en esta jornada fue de 174 teléfonos así como lo muestra en el cuadro 30.

Cuadro 30. Jornada 2A.

Departamento	Ubicacion	Cosecutivo	Estimado
FACULTAD DE INGENIERIA	TNP2CO	39	11
CIENCIAS ADMINITRATIVA	TNP2CE	40	18
ADMINISTRACION DE EMPRESAS	TNP2CE	41	1
FACULTAD CIENCIAS ECONOMICAS	TNP2CE	42	19
ELCTRONICA Y AUTOMATICA	TNP2CO	43	15
ENERGETICA Y MECANICA	TNP2CO	44	13
SOTANO1	S1	45	28
SOTANO2	S2	46	44
REGISTRO ACADEMICO	TNP1CE	55	10
DET.RELA.PUBL.DESARROLLO	TNP1CE	56	2
DET.RELA.INTERNACIONAL	TNP1CE	57	2
RELACION DE EGRESADOS	TNP1CE	58	3
DPTO.COMUNI	TNP1CE	59	8
Total a entregar			174

Con base al resultado de la entrega de teléfonos en la primera jornada se coordinó esta entrega de una manera más extendida, alcanzando un total del 90 % de su entrega, debido a que aún persisten problemas en el momento de su instalación, la entrega de 174 teléfonos en realidad se convirtió en una entrega de 177 teléfonos.

Debido a la falla de logística de la anterior jornada, aun se presentan los mismos casos similares a la anterior jornada, en donde algunas dependencias faltaba tomar datos a algunos usuarios, por eso se aumento a la lista de entrega 38 usuarios más, estos usuarios que se complementaron fueron también de la jornada

anterior, en el cuadro 31, se indica cómo y cuanto es el faltante de entregas por el momento.

Cuadro 31. Jornada 2B.

Departamento	Ubicacion	Cosecutivo	Estimado	Logro	faltan	fal-cart	coregir carta	por entregar	por recoger	agregar	sin dfin
						cant	cant	cantidad	cantidad		
FACULTAD DE INGENIERIA	TNP2CO	39	11	10	1	15	2	13	0	12	0
CIENCIAS ADMINITRATIVA	TNP2CE	40	18	15	1	2	1	1	0	0	0
ADMINISTRACION DE EMPRESAS	TNP2CE	41	1	1	0	0	0	0	0	0	0
FACULTAD CIENCIAS ECONOMICAS	TNP2CE	42	19	16	3	19	1	18	0	15	0
ELCTRONICA Y AUTOMATICA	TNP2CO	43	15	14	1	5	2	3	0	1	0
ENERGETICA Y MECANICA	TNP2CO	44	13	13	0	6	3	3	0	2	0
SOTANO1	S1	45	28	19	8	20	3	17	0	4	0
SOTANO2	S2	46	44	29	9	23	6	14	3	2	0
REGISTRO ACADEMICO	TNP1CE	55	10	8	2	11	0	8	0	0	0
DET.RELA.PUBL.DESARROLLO	TNP1CE	56	2	2	0	1	0	1	0	0	0
DET.RELA.INTERNACIONAL	TNP1CE	57	2	2	0	1	0	1	0	0	0
RELACION DE EGRESADOS	TNP1CE	58	3	3	0	1	1	0	0	0	0
DPTO.COMUNI	TNP1CE	59	8	7	1	2	0	2	0	2	0
Total			174	139	26	106	19	81	3	38	0

En esta jornada se presentaron problemas con un peso mayor, dando un atraso en la entrega, estos problemas que se presentaron fueron por causas externas aparentemente, como la respuestas erróneas en los SW, los puertos que no daban un Power line.

Las pruebas para descartar daños mayores en los teléfonos, se hicieron de manera directa la conexión del teléfono al SW y aun así persisten problemas, y se prueba el teléfono en otro punto que esté en funcionamiento y si sirve. Los errores que se pudieron apreciar durante esta jornada fueron los siguientes, teniendo en cuenta que estos errores están en proceso de su solución a través de los proveedores tanto de la red de telefonía Avaya y como la red de datos DESCA.

A raíz de estos problemas se ha Planteando una solución haciendo una actualización en uno de los switches a una de las últimas versiones compatibles con el hardware que se tienen en la universidad y poder así dejarlo en un tiempo de observación, con el objetivo de evaluar si se puede solucionar esta falla con la actualización. Generando así las siguientes causas posibles:

- ❖ Se requiere configuración manual del Puerto (pues no hay auto negociación de parámetros de potencia entre el TIP Avaya y el SW Cisco).

- ❖ Es posible que se haya llegado al límite de potencia utilizada. El mensaje lmax puede indicar que se alcanzó el consumo máximo. Sin embargo el comando show power in line muestra que no se ha alcanzado el valor máximo de potencia.
- ❖ Possible Bug (Caveat o Warning: CSCed09484, CSCeb24148). ES MUY PROBABLE.
- ❖ Posible error de hardware.

A causa de este análisis se hace la recomendación de realizar el siguiente procedimiento, haciendo una verificación de la velocidad dúplex del puerto y poder hacer el reiniciando a la interfaz.

ERROR MESSAGE NOTIFICATIONS (if any)

%ILPOWER-3-CONTROLLER_PORT_ERR (x1): Controller port error, Interface [chars]:[chars].

Explanation:

Una condición de falla se detectó en el controlador de poder. Un error del puerto ha sido informado por el regulador de potencia en línea. Acción recomendada:

1. Asegúrese de que los dispositivos están correctamente a tierra
2. Compruebe la velocidad / dúplex en el extremo remoto de la conexión
3. Realizar un apagado y no shutdown en la interfaz [chars].
4. Si el dispositivo no es un teléfono IP - el poder desactivar en línea en este puerto
5. Si el mensaje de error sigue: Hay varios errores relacionados con saber a este mensaje como CSCeb24148. Verifica en el kit de herramientas de errores para los errores relacionados con este dispositivo y la versión de software.

A continuación se presento los problemas que han surgido después de conectar un teléfono ip a una interfaz configurada con los siguientes parámetros:

```
switch voice vlan 247
```

mls qos trust dscp
spanning-tree portfast
power inline auto

switch 172.31.1.133
Puerto 2/0/15
Error después de conectar un teléfono a la interfaz
Power Controller reports power IMAX error detected

Switch 172.31.1.136
Puerto 3/0/19
Error después de conectar un teléfono a la interfaz
Power Controller reports power Tstart error detected

Switch 172.31.1.136
Puerto 3/0/7
Error después de conectar un teléfono a la interfaz
Power Controller reports power Tstart error detected

A continuación reportó dos mensajes de error que están surgiendo una vez se conecta el teléfono a un puerto configurado previamente con los siguientes parámetros:

switch voice vlan xxx
mls qos trust dscp
spanning-tree portfast
power inline auto

Y estos son los mensajes de error en dos momentos y puertos diferentes.

*6w3d: %ILPOWER-3-CONTROLLER_PORT_ERR: Controller port error, Interface Fa3/0/7:
Power Controller reports power Tstart error detected
6w3d: %ILPOWER-7-DETECT: Interface Fa3/0/7: Power Device detected: IEEE PD (C63-Com.Social-136-3)

*Power Controller reports power IMAX error detected

E.12. Balance 2 jornada: esta estrategia se aplicó únicamente a los teléfonos que presentaron este tipo de errores ya mencionado como son los casos de los puertos sin PoE, brindando una solución más directa de manera manual haciendo los siguientes pasos.

1. Mirar el historial del switch verificando los puertos en orden cronológico, sacando así una lista de los puertos posibles que van hacer el remplazo de los puertos que presentan la falla, como por ejemplo:

Si el puerto está en la posición del switch 1/0/13 y si en la lista encontramos en el mismo switch un puerto en buen estado como 1/0/3 con fecha de utilización antigua, entonces el nuevo punto de red seria ese, el 1/0/3.

2. Al hacer el remplazo de puerto se verifica si está configurado con la opciones del teléfono recomendado por Avaya, de lo contrario se configura y se espera el proceso normal de la instalación del teléfono.

3. En caso que el puerto tenga fallas se sigue verificando la lista que se saco en el paso 1 y se sigue el paso 2.

6.4.5.3. Balance de entrega de teléfonos en la tercera jornada. En la jornada 3 de manera muy parcial, se plantearon dos objetivos; El primero fue el poder entregar un aproximado de 103 teléfonos abarcando los últimos departamentos Incluyendo aulas y bienestar, el segundo objetivo se planteo la manera de poder hacer entrega de los teléfonos restantes entre la jornada 1 y 2, los departamentos y lugares que faltaron en esta ruta de entrega de esta tercera jornada, están en el siguiente cuadro 32.

Cuadro 32. Jornada 3.

Departamento	Ubicacion	Cosecutivo	Estimado
POSGRADOS	A2P4	47	7
UAO VIRTUAL	A4P2	48	8
CONTRATISTA CONFANDI	A4P1	49	1
CREDITOS	BUP1	50	4
CASA	BUP1	51	10
ENFERMERIA	BUP1	51	1
BIENESTAR UNIVERSITARIO	BUP2	52	4
CULTURA	BUP2	52	3
DEPORTE	BUP2	52	5
DESARROLLO HUMANO	BUP3	53	15
COOAUTONOMA	BUP3	53	3
ASOCIACION DE EGRESADOS	BUP3	53	4
N90M	S2	54	11
IDIOMAS	A1P2-3	61	19
PUBLICACION E IMPRESIONES	A1P1	62	2
FUNDA AUTONOMA	A2P2-4	63	6
Total a entregar			103

Se logró un 100% de entrega de teléfonos con un desfase de tan solo 3 teléfonos, el cual le corresponde al departamento de créditos ubicado en el edificio de bienestar, por cuestión de configuración en puertos aun no se le ha hecho efectiva la entrega.

Durante esta entrega se presentaron algunos percances. Teniendo en cuenta que no ocurrió en la totalidad de los usuarios se generaron ciertas recomendaciones a los siguientes problemas:

- ❖ **Los puertos:** los conflictos de configuración, daños con el mismo aunque se puede dar datos y voz no hay power line, la dirección IP no está dentro de la red como en el caso de los jóvenes investigadores.
- ❖ **El usuario:** como se ha venido presentando en las jornadas anteriores, el usuario por lo general no está, se encuentran en vacaciones, licencia de maternidad, dando clases, se encuentra ocupados o en casos aparte no desea ser atendido por el momento.

Se presentó una falla eléctrica en la UPS que soporta los switch del closet de Bienestar Universitario, ubicado en el segundo piso dentro de las oficinas de cultura, ya que al fallar la corriente se apagaron los switch y por lo tanto los teléfonos también. Dejando por fuera de la red todos los teléfonos del segundo piso del edificio de Bienes Universitario.

Es aquí donde se hace la recomendación de hacer una evaluación a cada closet, donde estén direccionados los teléfonos nuevos, buscando la manera de protegerlos para caídas de corriente y así no sean obligados a reiniciar, se desea que a través de esta evaluación se puede generar la estrategia para la sostenibilidad de la nueva red telefónica en la universidad. En el cuadro 33, se muestra el resultado final de los teléfonos faltantes, que quedaron en estas 3 jornadas, el cual se pretende entregar con citas previas, para tener la certeza que el usuario este y pueda tener acceso al nuevo teléfono IP.

Cuadro 33. Resultados.

Motivo	total
sin asignar	15
Sin entregar	57
sin encender	3
sin infraestructura	4
Telefonos fijo	1
En comision	1
Puestos con IP diferentes	3

Como se muestra en la tabla anterior hay un campo de teléfonos sin asignar esto es debido a lo siguiente;

- ❖ No se asignado usuario para el puesto que corresponde a X extensión.
- ❖ Aun no se ha definido si se le deja o no el nuevo teléfono.
- ❖ No se ha definido a partir de qué fecha se tomar la posesión del puesto.
- ❖ El usuario comparte el teléfono con otros usuarios como los casos de los cubículos de los profesores.

También en el campo de los teléfonos sin Infraestructura, se refiere a los teléfonos que no se encuentran con un puerto cercano para datos pero si, con un puerto de voz, o aquellos puestos que no tiene PC.

Apérese también el caso de aquellos usuarios que no se encuentran dentro de la red de la universidad por motivos de investigación, estos usuarios se dejaran, después de que se ubique los teléfonos den los lugares restantes. Entre la entrega de las 3 jornadas su resultado final de entrega fue de 452 teléfonos, dando un 100% de resultado más de lo esperado ya que el estimado para estas 3 jornada era de 431 teléfonos. Durante esta ruta de entrega no se tuvo presente lo que corresponde a otras aéreas como;

Torreones, Porterías, Auditorios, Salas de Reuniones, Teléfonos ubicados en la cafetería y rectoría, todo como se describe en el cuadro 34. Esto con el propósito de hacerlo paralelamente a la sede san Fernando. Quedando una jornada de entrega, esta jornada será en horas de la tarde durante una semana con el propósito de hacer el acople final con los primarios que están conectados en la red actual, para conectarlos en la nueva red de telefonía IP.

Cuadro 34. Lugares Restantes.

Lugar	total
Porterias	8
Torreones	16
Salas de reuniones	8
Cafeteria	5
Rectoria	3
Auditorios	5
Total a entregar	45

El total de teléfonos entregados por el momento incluyendo la prueba piloto y el resultado de las 3 jornadas es de 558 teléfonos instalados.

6.4.5.4. Entrega San Fernando. Para hacer la entrega de teléfonos en la sede de San Fernando se tuvo presente, que con los SW que se encuentran hay no tienen la característica de PoE para poder abastecer a los teléfonos de energía por lo tanto se requería la fuente de poder independiente para cada teléfono. Durante la entrega de teléfonos en San Fernando se realizaron en diferentes fechas de visitas a medida que se desarrollaba el proyecto de la migración se empezaron a instalar los teléfonos ya que en San Fernando la cantidad de teléfonos no es mucha, pero la distancia entre Valle de Lili y San Fernando si, se describe a continuación como fue la distribución por fechas:

- ❖ **Diciembre 2010:** se entregaron los teléfonos que corresponden al área de administración con un total de 4 teléfonos, con el propósito de ser parte de la prueba piloto de comunicación entre San Fernando y Valle de Lili, con el presente que los teléfonos al iniciar teníamos que darle algunos datos a mano, como las Vlans de Voz y Datos, no de forma automática como se pretendía hacer, ya que en la sede de Valle de Lili se estaban probando las opciones de configuración de los teléfonos.
- ❖ **Enero 2011:** se entregaron teléfonos a algunos usuarios de administración y a la recepcionista sumando un total de 8 teléfonos, durante esta fase de entrega en San Fernando, se presentaron problemas como:
 - En la sede de San Fernando los switch no contaban con PoE, los teléfonos debían tener un adaptador de voltaje para brindarles, el voltaje necesario para prenderlos, pero los adaptadores que fueron adquiridos para la sede de San Fernando, solo funcionan con los teléfonos 1608 con un voltaje de 4.5V DC y no con los 9630, ya que estos exigen un voltaje más alto (15V DC). Debido a esto solo se instalaron teléfonos 1608.
 - Fuera de eso a la operadora se le instaló el One-X Attendant, pero como en la sede del Valle de Lili se presentaron algunos percances, por falta de configuración y fiabilidad en el sistema de operadora se le decide retirar mientras queda una configuración adecuada para la operadora.
 - En portería no se instaló ya que faltaba infraestructura para la ubicación del teléfono así que se programó la instalación de la infraestructura antes de que se haga la migración efectiva de teléfonos.
- ❖ **Marzo 2011:** en este mes se hizo la entrega de teléfonos que restaban, Con un total entregados más los del mes anteriores, dando un total de 20 teléfonos

completando la sede así: Administración, El taller, Recepción, Portería, Zeiky, La oficina de mercadeo.

6.4.6. Migración de planta. La migración del proyecto se realizó en varias etapas, según lo que se requería o exigía el proceso de desarrollo del proyecto. Estas etapas se dividen desde el mes de diciembre hasta el mes de marzo, dándole el punto final a la migración el traslado de los ISDN-PRI.

El proceso de la migración se realizó de manera similar, tanto en la sede de San Fernando como el Valle de Lili, haciendo el traslado de las líneas ISDN-PRI ubicadas anteriormente en la planta Definity. Esta migración se hace hacia la nueva planta telefónica Aura Communication Manager. Para ello se realizó una copia de los servicios básicos de la planta Definity. Algunos de los servicios que se trasladaron fueron los siguientes;

- ❖ Números abreviados.
- ❖ Grupos de llamadas.
- ❖ Los COR.
- ❖ Los COS.
- ❖ Las funciones (Features).
- ❖ Las Rutas de llamadas. (Route)
- ❖ Las rutas de los patrones de llamadas de acuerdo al primario.
- ❖ Mensajes de llamadas.
- ❖ Grupos de llamadas.
- ❖ Nombre de la línea.

Las migraciones se realizaron de acuerdo al cronograma plantado por la empresa Comware, aunque no se cumplió su totalidad con respecto a los tiempos ya que se presentaron contratiempos como los más representativos que fueron los siguientes:

- ❖ La configuración del CM presentó problemas al momento de montarle el sistema operativo y sus servicios en especial la creación del Failover el cual da el respaldo a posibles fallas de operación, su configuración se demoró más de lo previsto, debido que al momento de su instalación los permisos y parches no eran los recomendados para su operación y no coincidían con la versión que se había licenciado para la universidad, tomándose así más de una semana más de lo previsto.
- ❖ Al momento de instalar y configurar los teléfonos, se presentó el contratiempo de configuración, ya que la universidad había solicitado una configuración automática y no manual, como lo pretendía hacer Comware inicialmente, para la solución de esta cuestión se demoró al menos un mes más de lo previsto, ya que se debería haber escogido la mejor opción de configuración final y el teléfono quedara con idioma español y configuración automática, poniendo manualmente la extensión del usuario.

6.4.6.1. Migración Unitel Prueba piloto. (Diciembre 27 del 2010) Antes de realizar una migración total se, hizo una prueba piloto, por lo cual se tomó uno de los ISDN-PRI de la planta telefónica Definity, el primario que se escogió fue el de Unitel, con el objetivo de hacer pruebas de comunicación desde la universidad hacia usuarios externos.

Se hizo este cambio del primario de Unitel, para empezar a organizar y verificar el patrón de rutas en la red telefónica de la nueva planta, al realizar esta migración se pudo identificar las fallas y faltantes de configuración en la nueva planta telefónica, con el único inconveniente que no se tenía una comunicación interna, entre los teléfonos digitales y teléfonos IP.

6.4.6.2. Migración de Procivica. (Marzo 5 del 2011) En el desarrollo de la migración, uno de los primarios le pertenece a Procivica se hizo la conexión a la planta nueva, no sin antes tener instalado todos los atributos, servicios y teléfonos en las oficinas de Procivica, sala de prensa, camarógrafos, reporteros y recepción.

Durante este proceso de migración en Procivica no se presentaron grandes problemas ya que se tomó en cuenta los resultados de la prueba piloto y sus funciones básicas quedaron estables.

6.4.6.3. Migración de Valle de Lili. (Marzo 15 del 2011) la migración total de la sede del Valle de Lili se efectuó el día domingo, por cuestiones de seguridad ya que al momento de hacer el traslado de las líneas ISDN-PRI faltantes, se debía

desconectar la planta telefónica Definity por completo y así poner en marcha total la planta telefónica nueva.

Durante esta migración se hicieron las instalaciones de los teléfonos restantes en el área de Rectoría general, y secretarías, se hizo el traslado de los celu-fijos que estaban ubicados en el edificio de bienestar Universitario dentro del cuarto de comunicación del segundo piso y que estaban conectados anteriormente en la planta Definity.

Se conectaron las troncales y extensiones de las cafeterías. Todo esto conectado al Gateway de Bienestar Universitario ya estando previamente configurado desde la planta CM.

Se hicieron las pruebas correspondientes, de llamadas externas e internas, se verificaron los números con abreviados, grupos de llamadas y sus beneficios básicos incluyendo la configuración de los botones libres.

6.4.6.4. Migración de la sede San Fernando. (Marzo 21 del 2011) La migración total a esta sede se realizó el día sábado ya que es un horario donde se puede acceder y hacer los trabajos que corresponden a esta índole. Se realizó la desconexión del primario e instalación completa de los teléfonos de esta sede cubriendo así la totalidad de áreas de trabajo, como oficinas, cafetería, recepción, taller y portería.

Para poder certificar que el proceso de migración se cumpliera, se hizo también una prueba de supervivencia a la planta para poder así ver cuáles serían las fallas y así poder corregirlas, para tener un mejor funcionamiento de la nueva telefonía IP.

La prueba de supervivencia se realizó cortando el enlace entre la sede Valle de Lili y la sede de San Fernando, observando así que los teléfonos siguieran funcionando, esta prueba arrojó fallas en la configuración del DHCP, dándose cuenta que los teléfonos de San Fernando dependían del DHCP de la Sede del Valle del Lili, ocupando así los recursos de la sede, por lo cual se procedió a corregir esto y se configuró el DHCP con el Gateway de la sede de San Fernando.

También se instalaron los mensajes estipulados para la sede de San Fernando en la consola y el menú de opciones para el usuario externo, todo montado a traves del Gateway. También se configuraron;

❖ La ruta de las troncales.

- ❖ Líneas de celular. Grupos de llamadas.
- ❖ Router con las extensiones y troncales.
- ❖ Los COR establecidos para la sede.
- ❖ Las Vlans correspondientes a esta sede.

6.4.7. Comparación TDM Vs IP. Estos teléfonos utiliza la red de datos IP (Internet Protocol) para proporcionar comunicaciones de voz a través de una sola infraestructura donde convergen además servicios de datos y video. Grandes ventajas como un menor costo de inversión, simplificando el soporte a la operación, así como una mayor integración de las sucursales y sitios remotos de la red de la Universidad Autónoma de Occidente.

Reducción de costos Integrando en una sola red los servicios de voz, datos y video los ahorros comienzan desde el espacio físico, consumo de energía, gastos que conlleva la instalación y mantenimiento de los sitios de cómputo; continuando con la reducción del número de equipos para entregar los servicios voz, datos y video.

Compartiendo el cableado entre la computadora y el teléfono, ya que con la telefonía tradicional (TDM) se deben cablear mínimo dos nodos por cada punto de trabajo. Con Telefonía IP, en un solo cable fluyen todos los servicios voz y datos, con lo cual se logra reducir al menos a 75% los nodos de cableado vs. TDM. Uno de los valores agregados a esta nueva red se ven en el cuadro 35. Los puntos que demarcan más esta migración son:

- ❖ **Sólo un contrato de mantenimiento:** el unir ambas redes disminuye la cantidad de equipos con lo cual el costo de mantenimiento decrece y facilita su operación, incrementando así el rendimiento de la red al tratar con un solo proveedor.
- ❖ **Mejoras en la productividad:** administración y monitoreo de una sola red dejando atrás el tiempo en que se requerían dos o más consolas de administración y monitoreo así como la ardua labor de hacer íter-operar
- ❖ **Movilidad:** permite tener el teléfono (softphone) dentro de la computadora para poder acceder a todos los servicios del conmutador de telefonía (correo de voz, enlaces privados), desde otra oficina de la Universidad o cualquier lugar con

una conexión a Internet, dándole la flexibilidad que necesita para brindar una respuesta oportuna a los usuarios finales.

Cuadro 35. TDM Vs IP.

Tipo de Sistema Telefónico	TDM	IP
Costos de mantenimientos	Altos	Bajos
Capacidad de extensiones	3500	5000
Conmutación	Circuitos	Paquetes
Integración	Difícil integración con tecnología nueva	Fácil integración con aplicaciones nativas
Buzón de voz		
Capacidad	500	2500
	Por cede y fuera de sistema	Incorporado en el sistema para las sedes
Teléfono		
Identificador	El 20%	el 100%
Movilidad	Teléfonos puntos fijos	Teléfonos con movilidad del 100%
Memoria	Sin memoria de usuarios	capacidad hasta 100 usuarios por teléfono
Seguridad	Sin bloqueo	bloqueo de usuario
Buzon de voz	programado por soporte	programado por el usuario
Menú teléfono	sin visualizar	visual y amigable
conexión con el PC	sin conexión	conexión (One-x Communicator)
Servicios		
Video conferencia	Sin servicio	Con servicio
Multi conferencia	Max 5 personas	Max 20 usuarios
Conferencia Web	Sin servicio	Max 20 usuarios
Direccionamiento de Extensión	Sin servicio	Direcciona a; Móviles y vía web.
Tarificador	Con dificultad y lento en los reportes	capacidad de reporte rápido y independiente
Administración de teléfonos	ASA versión 1997	ASA versión 2011
Creación de Extensiones	Amigable sistema	Amigable sistema
Unificado con la red de datos	Independiente	unificado con la red de datos
Mensajería	Independiente	Unificada (correo vos, email, tareas del usuario)
Monitoreo	Sin monitoreo	Monitoreo de extensiones

6.4.8. ATP. (Procedimiento de aceptación de prueba) Para dar conclusión al proyecto de la migración del sistema telefónico TDM a telefonía IP de la Universidad Autónoma de Occidente, Avaya y Comware tienen como prerrequisito, el poder evaluar todos los puntos y configuraciones e instalaciones que se hayan realizado durante el proyecto con el propósito de brindar mejor calidad en sus servicios y así dejar constancia de lo que se ha implementado, las siguientes son los ATP (ver Anexos) que fueron estipulados por la empresa competente.

- ❖ ATP Servidores S8800 marca Avaya (ver Anexo 25).
- ❖ ATP Servicio One-X Portal (ver Anexo 26).
- ❖ ATP Servicio Meeting Exchange (ver Anexo 27).

7. CONCLUSIONES

- ❖ En la ejecución del proyecto de actualización del sistema telefónico de la Universidad Autónoma de Occidente se desarrollaron estrategias que permitieron apoyar la implementación del sistema de telefonía IP.
- ❖ Se realizó un análisis detallado de la infraestructura telefónica TDM y las redes de datos existentes en la Universidad Autónoma de Occidente, tanto la sede del Valle del Lili como la sede de San Fernando haciendo una evaluación del estado actual y reconocimiento de los equipos que componen estas redes tales como; Suiwches, router, el tipo de cableado, gabinetes, planta antigua telefónica Definity, los MDF, IDF, la PPN EPN etc.

Concluyendo que la red antigua telefónica de la Universidad Autónoma de Occidente se encuentra en un buen estado con toda su estructura y servicios. Pero por fines educativos la red no podrá dar abasto ni soportar las nuevas tecnologías en el campo de las telecomunicaciones.

- ❖ Durante el proceso de migración de la red telefónica IP se hizo el estudio pertinente y se realizaron evaluaciones a los nuevos equipos que conforman esta nueva red telefónica IP, tales como; Gateway, Módulos de medio de comunicación, teléfonos y servidores.

Concluyendo así que la nueva red telefónica IP, cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Autónoma de Occidente, para poder implementarla y así poder aprovechar todos sus servicios y beneficios.

- ❖ Al realizar la migración de la a red telefónica de la Universidad Autónoma de Occidente, se hizo el apoyo a las actividades de esta migración a través de unas estrategias hicieron posible este montaje, estas estrategias se realizaron en cada fase del proyecto como son;

La Valoración de la red antigua telefónica y la nueva red telefónica IP que se implementó en la Universidad Autónoma de Occidente, Realizando el Seguimiento de la entrega y montaje e instalación de equipos de acuerdo con las Actividades de programación de esta migración y la realización de este documento el cual muestra los procesos de migración y características de esta nueva red telefónica IP.

- ❖ La empresa Avaya con su bases tecnológicas y avances en el campo de las telecomunicaciones, ofreció a la universidad un paquete de servicios el cual son de gran apoyo no solo para el campo administrativo sino también para el campo educativo, brindando así un mayor bagaje de operaciones en el área de la comunicación.
- ❖ Concluyendo así, que los servicios que fueron implementados en la Universidad Autónoma de Occidente cumplen con los requisitos exigidos por las directivas de la universidad y brindan un gran apoyo al campo educativo. Servicios como:
 - Conferencias múltiples y virtuales.
 - Movilidad de extensión
 - Extensión personalizada
 - Recepción de fax,
 - Configuración del nuevo servicio One X Communicator (Softphone para el pc del usuario).
 - Buzón de voz personalizado con una capacidad de 2400 abonados.
 - Capacidad de transferencia de línea y servicios agregados.
 - En sus teléfonos ya es posible el reconocimiento de las llamadas entrantes.
 - Tarificación unificada para las dos sedes a través del tarificador Eagle.
 - Audix (sistema de correo de voz) en un solo servidor.
 - Respaldo de servicio.
 - Servidores con nuevos servicios como: Metting Exchange, One-X Portal. One-X Mobile, Web Conference.
 - Mayor capacidad de creación de extensiones.

Se dejó un espacio en el montaje pensando en las nuevas actualizaciones futuras y creación de nuevos servicios para la universidad, a medida que se vayan adquiridos según la necesidad y exigencia del momento.

Como ingeniero electrónico con énfasis en las telecomunicaciones, considerando que el nuevo sistema telefónico IP, que ha adquirido la Universidad Autónoma de Occidente, le brinda a la universidad beneficios no sólo con la expansión tecnológica, sino que también presta benéficos para fines educativos y de investigación, sabiendo que en el campo de las redes convergentes hay una amplia gama de posibilidades de desarrollo y de aplicación.

8. RECOMENDACIONES

- ❖ En el proceso de la evaluación y estudio de la red telefónica y la red de datos de la universidad, surgieron algunas recomendaciones para un mejor funcionamiento de la misma, como son las siguientes:
 - Solucionar el problema de ventilación de los cuartos donde se encuentran los closet de comunicaciones, creándoles una salida de aire al cuarto.
 - Hacer una renovación a las UPS que respaldan a los closet de comunicaciones, ya que en el momento de hacer la entrega e instalación de teléfonos, presentaban fallas de corriente y dejaba por fuera los nuevos teléfonos.
 - Hacer una reorganización a los cuartos de comunicación ya que al pasar del tiempo, alguna línea y puntos de red se encuentra fuera de servicio.
 - Crear un mapeo de la red más detallado para poder brindar una solución más efectiva en el momento de una falla.
- ❖ Durante el montaje de la nueva red telefónica IP se sugiere tener en cuenta las siguientes recomendaciones:
 - Como la nueva planta telefónica IP requiere de más cuidado se recomienda tener a cargo una persona que administre la red telefónica y sus anexos como la tarificación, el audix, entre otros más servicios, el cual sea encargado de poder brindar soluciones a los problemas que aparezcan, hacer modificaciones y otras tareas administrativas.
 - Como el nuevo sistema utiliza la red de datos, el campo que ocupaba la antigua planta puede ser ya desocupado y reorganizar los IDF y MDF, dejando más espacio para la nueva planta IP.
 - Se recomienda dejar la posibilidad de realizar nuevas investigaciones y montajes futuros sobre la nueva infraestructura implementada.

9. BIBLIOGRAFÍA

Avaya – Empresa de soluciones de telecomunicación [en línea] [consultada en marzo del 2011]<http://support.avaya.com/css/Products/Installation,%20Migrations,%20Upgrades%20&%20Configurations>.

Behrouz A, Forouzan. Trasmisión de datos y redes de comunicación. 4 ed. New York: McGraw Hill, 2005. 316p.

Blog de artículos de Telecomunicación [en línea] [consultado en Febrero del 2011]
<http://es.kioskea.net/contents/internet/udp.php3>

Carvajal, Fernando. Actualización tecnológica del sistema telefónico de la Universidad Autónoma de Occidente especificaciones técnicas para solicitud de ofertas (rfp). Colombia - Santiago de cali. Universidad Autonoma de Occidente. 2009. 33p.

Capitulo 6 Calidad de Servicio (QoS) (España) [en línea] [consultado en Febrero 20 del 2010]www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/6874/7CAPITOL6.pdf?...7

Cisco - Cisco Systems, Inc. 170 West Tasman Dr. San Jose [en línea] [consultada en marzo del 2011] <http://www.cisco.com>

Como funciona el Servidor DHCP (Argentina) [en línea] [consultado en Marzo 9 del 2011]<http://www.adslfaq.com.ar/ques-es-hdcp-como-functiona-dhcp-aracteristicas-de-dhcp/>

Conmutación de paquete, mensaje y circuitos - Willian Stallings - Comunicaciones y redes de computadores [en línea] [consultado en Enero 22 del 2011] (actualmente en línea) ldc.usb.ve/~rgonzalez/telematica/Capitulo10.pdf

Constantino Pérez Vega Dpto. de Ingeniería de Comunicaciones Universidad de Cantabria-España [en línea] [consultado noviembre 26 - 2011]http://personales.unican.es/perezvr/pdf/CH7ST_Web.pdf

Escuela Politécnica Nacional - Construcción de un bloqueador de llamadas con un micro controlador para telefonía fija en Ecuador- (Ecuador- Quito) [en línea] [consultado en octubre 20 del 2010].

Escuela técnica superior de ingeniera de telecomunicación Universidad Politécnica de Cartagena-España [en línea] [consultado en octubre 22 del 2010] <http://repositorio.bib.upct.es:8080/dspace/bitstream/10317/232/1/pfc1836.pdf>

Facultad de ingeniera de la universidad de buenos aires argentina [en línea] [consultado en octubre 20 del 2010] http://materias.fi.uba.ar/6679/apuntes/CABLEADO_ESTRUC.pdf

GuilleSQL 2007 [en línea] [consultado noviembre 26 - 2010] http://www.guillesql.es/Articulos/Manual_Cisco_CCNA_Protocolos_Enrutamiento.aspx

Information Sciences Institute University of Southern California 4676 Admiralty Way Marina del Rey, California [en línea] [consultado Enero 26 2011] <http://redesdecomputadores.umh.es/red/ip/default.html#Version>

Instituto de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería Universidad de la República Montevideo, Uruguay [en línea] [consultado en Enero 25 del 2011] <http://iie.fing.edu.uy/ense/assign/redcorp/material/2007/Redes%20de%20Datos%202007.pdf>

Instituto de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería Universidad de la República Montevideo, Uruguay redes de datos Uruguay [en línea] [consultado octubre26 2010] <http://iie.fing.edu.uy/ense/assign/redcorp/material/2007/Redes%20de%20Datos%202007.pdf>

Instituto de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería - Universidad de la República Montevideo, Uruguay [en línea][consultado febrero 15 - 2011]<http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r68972.PDF>

Rosas Sanchez, Maria Cristina.Desarrollo de labores de seguimiento y apoyo al proyecto de actualización de la red de datos del campus Valle del Lili de la universidad autónoma de occidente. Implementación, configuración, pruebas y documentación.Pasantia Ingeniero Electronico. Colombia-Santiago de cali. Universidad Autonoma de Occidente.2005. 111p.

María Sánchez Labrador-Universidad Carlos III de Madrid-España consultado[en línea] [octubre26 2010]http://www.coit.es/pub/ficheros/p_alcatellucent_a19d471b.pdf

Management & Consulting (España) [en línea] [consultado octubre26 2010] http://www.quarea.com/tutorial/beneficios_de_la_telefonia_ip

Parla systems – México [en línea] (consultado en octubre 20 del 2010)
<http://parla.com.Mx/cableadoestructurado.htm>

Pontificia Universidad Católica del Perú - facultad de ciencias e Ingeniería [en línea] [consultado en Enero del 2010]
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/196/CASTILLO_LILIANA_DISENO_INFRAESTRUCTURA_DATA_CENTRO.pdf?sequence=2

Recursos VoIP– España [en línea] [consultado octubre26 2010]
<http://www.recursosvoip.com/colabora/descrip1.php>

Sitio web para entusiastas de las redes de datos- Power Over Ethernet (PoE) [en línea] [consultado en Febrero 25 del 2011] <http://www.arcesio.net/>

Tecnologías XDSL (Cádiz-España) [en línea] [consultado en octubre 20 del 2010]
http://www.spaintechnologies.com/portals2/components/com_agora/img/members/1/XDSL.pdf

Universidad de Antioquia- Facultad de ingeniería (Colombia) [en línea] [consultado Enero - 2010] aibana.udea.edu.co/CURSOS/IEO-614/Com_Senal.ppt

Universidad Rafael Bellosillo Chacín (Venezuela) [en línea] [consultado en octubre 22 del 2010] <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/784/78420105.pdf>

Universidad de Colima (Colima – Mexico) [en línea] [Consultada en enero del 2011] <http://www.ucol.mx/>

Universidad de los Andes (Bogotá –Colombia) [en línea] [consultado en Enero 22 del 2011] [ftp://labelec.uniandes.edu.co/Especializaciones/Telecomunicaciones](http://labelec.uniandes.edu.co/Especializaciones/Telecomunicaciones)

Universidad Mayor Facultad - de ingeniería [en línea] [consultado en Enero 22 del 2010] [http://ingenieria.cl/v1/tesis/ing_\(c\)_elec/5\(2007\)/1.pdf](http://ingenieria.cl/v1/tesis/ing_(c)_elec/5(2007)/1.pdf)

Universidad Politécnica de Madrid- [en línea] [consultado en Febrero 15 del 2011]
http://ocw.upm.es/teoria-de-la-senal-y-comunicaciones-1/comunicaciones-moviles-digitales/contenidos/Documentos/WP_wifi_PSE.pdf

Universidad Nacional abierta y a distancia – UNAD escuela de ciencias básicas, tecnologías e ingeniería programa de ingeniería de sistemas Bogotá-Colombia

D.C., 200 [en línea] [consultado febrero 15 -2011]
<http://es.scribd.com/doc/49591981/39/El-protocolo-TCP>

Universidad Mayor facultad de Ingeniería (Provincia de Santiago de Chile) [en línea] [consultado en Febrero 15 del 2011]
[http://ingenieria.cl/v1/tesis/ing_\(c\)_elec/5\(2007\)/1.pdf](http://ingenieria.cl/v1/tesis/ing_(c)_elec/5(2007)/1.pdf)

Universidad Nacional de Luján Int. Ruta 5 y 7 6700 Luján, Buenos Aires Republica Argentina
Año 2008[en línea] [consultado Febrero 15 2011] http://javier.blanque.com.ar/Home_files/Tesis_Gustavo_Vega.pdf

10. ANEXOS

Anexo 1. Troncales.

LISTA DE TRONCALES CO TRUNK			
Edificio	PUERTO	NOMBRE	NUMERO
Bienestar	05A1001	FAX BIBLIOTECA	5553904
	05A1002	DIRECTO BIBLIOTECA	5553905
	05A1003	LINEA CELULAR	3003202914
	05A1004	FAX POSTGRADOS	5553747
	05A1005	CENTRO RELAC. UNIVERSITAR.	5553918
	05A1006	DIRECTO	5553749
	05A1102	DIRECTO POSTGRADOS	5553917
	05A1105	DIRECTO VIC. ADMINISTRATIVA	5553752
	05A1106	FACULTAD COMUNIC. SOCIAL	5553746
	05A1108	DIRECTO SECRETARIA GENERAL	5554479
	05A1201	DIRECTO SERVICIOS GENERALES	5553756
	05A1203	DIRECTO VIC.ADMINISTRATIVA	5553752
	05A1205	LINEA 018000913435 ADMISION	5553754
Total		13	
Central	08B1301	LINEA VoIP ORBITEL (Sin servicio)	VIP3800123
	08B1302	LINEA CELULAR	3006155500
	08B1303	LINEA CELULAR	3006155503
	08B1304	LINEA VoIP ORBITEL(Sin servicio)	VIP3800124
	08B1305	LINEA VoIP ORBITEL(Sin servicio)	VIP3800125
	08B1306	FAX VIC. ACADEMICA	5554475
	08B1307	NET2PHONE PRIVADO	LINEA 2
	08B1308	LLAMADA INTERNACIONAL	LINEA 1
Total		8	
San Fernando		Celular San Fernando	300 615 55 01
		FAX San Fernando	5146135
TRONCALES PERSONALES			
Edificio	PUERTO	NOMBRE	NUMERO
Bienestar	05A1008	DIRECTO DEPTO SUMINISTROS	5553751
	05A1204	PRIVADO CONTRALORIA	5554476
	05A1202	DIRECTO TESORERIA	5553907
Total		3	
LISTA DE TRONCALES DIGITALES			
Edificio	PUERTO	NOMBRE	NUMERO
Central	TR 1	PBX - AUTONOMA (1)	3188000
	TR 2	PBX - AUTONOMA (2)	6824000
	TR 3	PBX - AUTONOMA (3)	3188000
	TR 15	PBX - AUTONOMA (4)	3188001
		CENTRO REG. DE NOTICIAS	6848440
		CALL CENTER	-
Total		6	
San Fernando		Central Telefónica San Fernando	5541584

Anexo 2. G430.



avaya.com

Avaya G430 Media Gateway

The Avaya G430 Media Gateway provides a cost effective, scalable and secure platform for delivery of Avaya Communication Manager-based IP telephony applications. It is targeted to small to midsize branch offices and medium size standalone businesses. Like other Avaya Media Gateways, it can be configured to extend Communication Manager features and applications to branch offices at the edge of the enterprise network.

Product Details

The Avaya G430 Media Gateway consists of a 1.5U high, 19" rack mountable chassis with DSP resources and memory. It has three Media Module slots that host a combination of interface boards to support T1/E1, ISDN-BRI, digital or analog telephones and analog trunks. The first Media Module slot can also host an S8300 Server to provide integrated IP Telephony for standalone businesses or mission-critical survivability for branch office-deployed G430s.

Important G430 capabilities include:

Built-in interfaces include two 10/100 Base-T LAN ports, one 10/100 Base-T WAN port, two USB ports, services port, Contact closure adjunct port, Compact Flash slot for additional announcements storage.

DSP Resources are available as fixed 25 channels for G.711/G.726 and 20 channels for G.729 on the G430. In addition a daughterboard can be added. The daughterboard can be implemented in 10,

20 or 80 channel. The maximum capacity is 105 G.711/G.726 or 100 G.729 channels.

Rich Survivability features The G430 supports standard Local Survivability and Enhanced Local Survivability (LSP with S8300 Server)

Basic routing capabilities including OSPF, RIP, and VRRP support. The G430 can also connect to an external WAN device via fixed 10/100 Ethernet WAN router port, which support traffic shaping to match data transfer rates with available WAN bandwidth.

Enhanced Quality of Service including Dynamic Call Admission Control for improved bandwidth utilization and Respond Time Report for better WAN monitoring.

Advanced Security including VPN support, SRTP encryption, SSH/SCP, SNMP v3 support, secrets management.



FACT SHEET



1

Specifications

Physical

- Dimensions (H x W X D) : 2.62 in. (66.5 mm) x 19 in. (482.6 mm) x 12.8 in. (325 mm)
- Weight of empty chassis: less than 5kg
- Power: 90V-264V AC, 48-62 Hz

Environmental

- Operating Temperature: +0°C to +40°C
- Humidity: 10%-90% relative humidity, non-condensing
- Front clearance: 30 cm
- Rear clearance: 45 cm
- Operating Altitude: up to 3000 m

G430 interfaces

- 2 10/100 Base T LAN ports
- 1 10/100 Base T WAN ports
- 2 USB ports
- Services port for services and maintenance access
- Contact closure adjunct port

Media Module Slots

- 7 media module slots (G430+ 2 EM200), supporting up to 7 telephony media modules, 1 S8300 Server

Media Modules

- MM711 8 port Analog Media Module
- MM714 4 trunk + 4 telephone Analog Media Module
- MM714B 4 trunk + 4 telephone Analog with ETR Media Module



- MM716 24 port Analog Media Module
- MM712 8 port DCP Media Module
- MM717 24 port DCP Media Module
- MM710 1 port T1/E1 Media Module
- MM720 8 port BRI Media Module
- MM722 2 port BRI Media Module

Capacities

- Busy Hour Call Completions: 2400
- Chassis slot count: 7 Media Module Slots (with 2 EM200)
- DSP Channels: Codec dependant; 25 G.711/G.726 or 20 G.729 on the G430; scale to 105 G.711/G.726 or 100 G.729
- Touch Tone Receivers: 32
- Announcements: 15 Playback; 1 Record
- Announcement and MOH Storage: 45 Minutes/ 4 hours with memory upgrade kit

- Maximum DCP/Analog endpoints: 152
- Maximum IP Telephones: 150 (w/S8300 Server)
- Maximum BRI Telephones: 112
- Maximum BRI Trunks: 56
- Maximum T1/E1 to IP Trunks: 4T1/3E1 (limited by DSP resources)
- Maximum T1/E1 for Tandem Switching: 7T1/E1
- Maximum G430s per External Avaya Server: 250
- Maximum G430s per S8300 Server: 50

Telephone Compatibility

- Avaya 4600, 9600 and 1600 Series IP Telephones
- Avaya 2400, 6400 and 8400 Series Digital Telephones
- Avaya or other analog telephones

Server/Application Options

- Avaya S8300 Server running as either a Local Survivable Processor (LSP) or Primary Call Controller
- Communication Manager Messaging Application (on S8300)

Routing/Switching Features

- OSPF, RIP, PPPoE, VRRP
- RTP Header Compression
- Dynamic Call Admission Control
- WFVQ (Weighted Fair Voice Queuing)

- Traffic shaping
- 802.1p/q VLAN tagging
- Inter-VLAN routing
- Port redundancy
- 802.1d/802.1w Spanning Tree/Rapid Spanning Tree support

Agency/Type Approvals

- FCC part 15 and 68, CE Mark, A Tick Mark, China CCC and MII, Japan Telecom, BSMI, VCCI, Canadian ICES-003, UL, GOST, Russian Telecom Ministry, NOM NYCE, COFETEL, ANATEL

Requirements

The Avaya G430 Media Gateway requires Avaya Communication Manager 5.2, which must be purchased separately.

Learn More

For more information about how the Avaya G430 Media Gateway may be leveraged to support your business, please contact your Avaya Client Executive, Avaya Authorized BusinessPartner or visit us at avaya.com.

About Avaya

Avaya is a global leader in enterprise communications systems. The company provides unified communications, contact centers, and related services directly and through its channel partners to leading businesses and organizations around the world. Enterprises of all sizes depend on Avaya for state-of-the-art communications that improve efficiency, collaboration, customer service and competitiveness. For more information please visit www.avaya.com.

AVAYA

INTELLIGENT COMMUNICATIONS

© 2009-2010 Avaya Inc. All Rights Reserved.

Avaya and the Avaya Logo are trademarks of Avaya Inc. and are registered in the United States and other countries.

All trademarks identified by ®, TM or SM are registered marks, trademarks, and service marks, respectively, of Avaya Inc.

All other trademarks are the property of their respective owners. Avaya may also have trademark rights in other terms used herein.
12/09 • LB4253-01

avaya.com



Anexo 3. G450.



avaya.com

Avaya G450 Media Gateway

The Avaya G450 Media Gateway provides a secure, reliable, and scalable platform for the delivery of Avaya Communication Manager-based IP telephony applications. It is targeted to mid to large sized branch offices, medium sized standalone businesses or small campus environments. Like other Avaya GX50 series Media Gateways, it can be configured to extend Communication Manager features and applications to branch offices at the edge of the enterprise network. The G450 can also be configured with an S8XXX Server to deliver Communication Manager-based telephony to campus environments.

Product Details

The Avaya G450 Media Gateway consists of a 3U high, 19" rack mountable chassis with field- removable Supervisor Main Board Module, Power Supplies, Fan Tray, DSP resources and memory. It has eight Media Module slots that host a combination of interface boards to support T1/E1, ISDN-BRI, WAN interfaces, digital or analog telephones and analog trunks. The first Media Module slot can also host an S8300 Server to provide integrated IP Telephony for standalone

businesses or mission-critical survivability for branch office-deployed G450s.

Important G450 capabilities include:

Field-replaceable Main Board Module supports optional DSP and Memory add-ons. Built-in interfaces include two 10/100/1000 Base-T LAN ports, two 10/100 Base-T WAN ports, two USB ports, console and services ports, contact closure adjunct port, and an ETR port (for emergency calls during power failures) Compact Flash slot for additional announcements storage.

Modular DSP Resources are available as daughterboards for Main Board Module. These daughterboards can be implemented in increments. The maximum capacity is 320 channels. Codecs supported include G.711, G.729, and G.726.

Robust TDM Capabilities for scalability and deployment flexibility including 320 voice channel capacity, 192 analog or digital (DCP) ports, up to 8 T1/E1s* up to 10,000 Busy Hour Call Completions.

High-resiliency features such as dual, redundant, load-sharing power supplies; modular fan tray, standard Local Survivability and Enhanced Local Survivability (with S8300 Server).

Basic routing capabilities including OSPF, RIP, PPP, Frame Relay and VRRP support. Available IP WAN routing media modules add support for PPP/Frame Relay connectivity over E1/T1 or Universal Serial Port (USP) interfaces. The G450 can also connect to an external WAN device via fixed 10/100 Ethernet WAN router ports, which support traffic shaping to match data transfer rates with available WAN bandwidth.

Enhanced Quality of Service including Dynamic Call Admission Control for improved bandwidth utilization and Respond Time Report for better WAN monitoring.

Advanced Security including VPN support, SRTP encryption, SSH/SCP, SNMP v3 support, secrets management.

* Maximum of 238 voice channels are supported with Communication Manager 5.2



FACT SHEET



1

Features and Benefits



• Robust Resiliency Features Support Business Continuity

The G450 delivers a variety of voice survivability options to help ensure that the branch can continue to function effectively in the event of network outages. By using an S8300 Server in Local Survivable Processor (LSP) mode, full-featured IP telephony is restored quickly when the WAN link between the main S8XXX Server and the remote G450 is broken. Even without the LSP, the G450 supports Standard Local Survivability, where basic telephony features are available when the WAN link fails. Furthermore, dual, redundant hot-swappable power supplies, and replaceable, hot-swappable main board modules and fan trays ensure help to lower both MTBF and MTBR.

• Designed for Deployment Flexibility

The G450 is interoperable with other Avaya Media Gateways and can be used in either the main headquarters location (with an S8XXX Server running Communication Manager) or a mid to large branch office networked back to a central S8XXX Server.

• Scalable, High Capacity Platform provides Investment Protection

The G450 has the capacity to grow as business needs expand with its modular architecture and capacity for 192 analog or digital endpoints, 8 T1/E1s*, 320 DSPs, and 64 announcements.

• Enhanced Serviceability lowers Total Cost of Ownership

The G450's modular design streamlines serviceability for both customers and field technicians. Fans can be easily replaced, DSPs and RAM easily added, supervisor modules swapped out, power supplies changed. Given that all media modules, main board modules, power supplies and fan trays are hot-swappable, downtime is minimized.

• Enhanced Security protects Sensitive Information

The G450, like other GX50 Media Gateways, helps to encrypt voice traffic and signaling over the IP network to prevent eavesdropping. In addition, the G450 supports advanced security features such as comprehensive secrets management, SSH/SCP and SNMP v3 so network managers can securely configure and manage the G450.

*Maximum of 238 DS0s are supported in CMS.2

Specifications

Physical

- Dimensions (H X W X D):
133.3mm x 482.6 mm x 460 mm
- Weight of empty chassis: 7.5 kg
- Power: 90%-264V AC, 48-62 Hz

Environmental

- Operating Temperature: +0°C to +40°C
- Humidity: 10%-90% relative humidity, non-condensing
- Front clearance: 30 cm
- Rear clearance: 45 cm
- Operating Altitude: up to 3000 m

Supervisor Module

- Field removable
- DSP daughterboard(s) – up to 4
- 2 10/100 Base T WAN ports
- 2 10/100/1000 Base T LAN ports
- 2 USB ports
- Console and Services ports for services and maintenance access
- ETR (Emergency Transfer Relay) port
- Contact closure adjunct port
- Compact Flash Slot

Media Module Slots

- 8 media module slots, supporting up to 8 telephony media modules, 3 IP WAN modules or 1 S8300 Server



Media Modules

- MM711 8 port Analog Media Module
- MM714 4 trunk + 4 telephone Analog Media Module
- MM714B 4 trunk + 4 telephone Analog with ETR Media Module
- MM716 24 port Analog Media Module
- MM712 8 port DCP Media Module
- MM717 24 port DCP Media Module
- MM710 1 port T1/E1 Media Module
- MM720 8 port BRI Media Module
- MM722 2 port BRI Media Module

IP WAN Modules

- MM340 T1/E1 WAN Media Module
- MM342 USP WAN Media Module

Capacities

- Busy Hour Call Completions: 10,000
- Chassis slot count: 8 Media Module Slots
- DSP Channels: 20/80 on Daughterboard, scale to 320
- Touch Tone Receivers: 64
- Announcements: 63 Playback; 1 Record
- Announcement and MOH Storage: 45 Minutes/4 hours with Branch Memory Kit**
- Power Supplies: 2
- Maximum DCP/Analog endpoints: 192
- Maximum IP Telephones: 450 (w/S8300 Server); more with external Avaya server
- Maximum BRI Telephones: 128
- Maximum BRI Trunks: 64
- Maximum PSTN Trunks: 184 T1, 238 E1
- Maximum G450s per External Avaya Server: 250
- Maximum G450s per S8300 Server: 50

**Branch Memory Kit is available in CMS.2

Telephone Compatibility

- Avaya 4600, 9600 and 1600 Series IP Telephones
- Avaya 2400, 6400 and 8400 Series Digital Telephones
- Avaya or other analog telephones

Server/Application Options

- Avaya S8300 Media Server running as either a Local Survivable Processor (LSP) or Primary Call Controller
- Communication Manager Messaging Application (on S8300)

Routing/Switching Features

- OSPF, RIP, PPP, PPPoE, Frame Relay, VRRP
- RTP Header Compression

- Dynamic Call Admission Control
- WFVQ (Weighted Fair Voice Queuing)
- Traffic shaping
- 802.1p/q VLAN tagging
- Inter-VLAN routing
- Port Redundancy
- 802.1d/802.1w Spanning Tree/Rapid Spanning Tree support

Agency/Type Approvals

- FCC part 15 and 68, CE Mark, A Tick Mark, China CCC and MII, Japan Telecom, BSMI, VCCI, Canadian ICES-C03, UL, GOST, Russian Telecom Ministry, NOM NYCE, COFETEL, ANATEL

Requirements

The Avaya G450 Media Gateway requires Avaya Communication Manager 5.0, which must be purchased separately.

Learn More

For more information about how the Avaya G450 Media Gateway may be leveraged to support your business, please contact your Avaya Account Manager or Avaya Authorized Partners or visit us at avaya.com.

About Avaya

Avaya is a global leader in enterprise communications systems. The company provides unified communications, contact centers, and related services directly and through its channel partners to leading businesses and organizations around the world. Enterprises of all sizes depend on Avaya for state-of-the-art communications that improve efficiency, collaboration, customer service and competitiveness. For more information please visit www.avaya.com.



© 2006-2010 Avaya Inc. All Rights Reserved.
Avaya and the Avaya Logo are trademarks of Avaya Inc. and are registered in the United States and other countries.
All trademarks identified by ®, TM or SM are registered marks, trademarks, and service marks, respectively, of Avaya Inc.
All other trademarks are the property of their respective owners. Avaya may also have trademark rights in other terms used herein.
12/09 • US3757-02

avaya.com



Anexo 4. Teléfono IP 1608 Avaya.



avaya.com

Avaya one-X® Deskphone Value Edition

1608, 1608-I* IP Telephones

Avaya one-X is a portfolio of communications solutions that deliver a powerful and consistent communications experience for the end user - across a variety of devices and interfaces. Avaya one-X solutions provide Intelligent Access to Intelligent Communications driving enhanced productivity and competitive advantage.

Avaya one-X Deskphone Value Edition is a family of cost effective IP Telephones that deliver familiar features at an attractive price point for the customer with basic communications needs.

Designed with the reliability you expect from Avaya, one-X Deskphone Value Edition telephones provide critical features and capabilities not often found in competitively priced models. Avaya one-X Deskphone Value Edition combines traditional telephone features such as LED lights and fixed feature buttons (e.g. conference, transfer, hold) with the latest in user experience features such as softkeys, a navigation wheel and a context sensitive user interface in select models. It also offers as a standard: 2-way speakerphones, backlit displays and multi-line capabilities.

Avaya one-X Deskphone Value Edition models feature a stylish design and are a sharp addition to any retail store, branch, or corporate office.

The Avaya 1608 IP Telephone is designed for the Everyday user. Everyday users typically rely on several forms of communication including voice and email - and while they require a quality telephone, they rarely receive more than five or six calls per day. Cubicle workers and sales staff within a retail store are examples of Everyday users for whom the 1608 delivers a productivity-enhancing telephone.

The Avaya 1608 supports 8 line appearances / feature keys. Each of the buttons includes dual LED's (red, green) providing explicit status for the user. For a familiar look and feel, the 1608 includes several fixed feature keys for common telephone tasks including conference, transfer, drop, hold, mute. In addition, the 1608 includes a high quality full duplex speakerphone, and supports a broad portfolio of Avaya wired and wireless headsets through its integrated headset jack.

The 1608 features a context sensitive user interface along with three softkeys and a four-way navigation cluster - ideal for scrolling through the local contacts list or call logs. The display on the 1608 measures three lines by 24 characters and is backlit for easier viewing in all lighting conditions.

PRODUCT BRIEF



And keep in mind:

Security and reliability: With enhanced protection against denial of service attacks as well as improved VLAN separation, the 1608 delivers the high level of security and quality that you've come to expect from Avaya.

Key Features

Hardware:

- Backlit display – 3.5" diagonal, 3 rows by 24 characters
- Ergonomic hearing aid compatible handset – supporting TTD acoustic coupler
- 8 line appearance/feature key buttons – with dual LED's (red, green)
- 2-way speakerphone**
- Message waiting indicator
- Dual position flip stand
- Four-way navigation cluster button
- Three contextual softkey buttons
- Volume button – (separate volume levels in the handset, headset, speaker, and ringer)
- Quick-access Voicemail Message button
- Telephony application button – to return to main telephone screen
- Avaya Menu button – (options and settings access)

- Contacts button
- Call log button
- Redial button
- Speaker button
- Mute button
- Headset button
- Hold button
- Conference button
- Transfer button
- Drop button
- Ethernet (10/100) line interface with a secondary 10/100 port for collocated laptop or PC
- PoE 802.3af class 2 device, also supports a local power supply
- Headset interface
- Wall mount kit available
- Optional Gigabit Adapter for Gigabit connectivity to a PC

Software:

- Contacts application – supports up to 100 entries
- Call log – contains last 100 calls
- H.323 protocol support
- Standards-based codec support: G.711, G.726, G.729A/B

- Supports the following languages: English, French, Spanish, German, Italian, Dutch, Portuguese, Russian, Japanese (half width Katakana).
- Additional language support available on the 1608-I: Traditional Chinese, Simplified Chinese, Korean, Hebrew and Arabic.

Requirements:

- Avaya Communication Manager 3.0 or greater
- Avaya IP Office 4.2 (11) or greater
- Local or centralized electrical power. Through an 802.3af switch, or local power supply.
- HTTP file server

Learn More

For more information about how Avaya IP Telephone solutions may be leveraged to help grow revenue and reduce costs, contact your Avaya Client Executive, Avaya Authorized BusinessPartner or visit avaya.com and click on IP Telephony.

* 1608-I supported on Avaya Communication Manager (available in China, Taiwan, Korea, Israel and the Arabic speaking Middle East countries)

** Full Duplex speakerphone supported on Avaya Communication Manager

About Avaya

Avaya is a global leader in enterprise communications systems. The company provides unified communications, contact centers, and related services directly and through its channel partners to leading businesses and organizations around the world. Enterprises of all sizes depend on Avaya for state-of-the-art communications that improve efficiency, collaboration, customer service and competitiveness. For more information please visit www.avaya.com.

© 2009 Avaya Inc. All Rights Reserved.
Avaya and the Avaya Logo are trademarks of Avaya Inc. and may be registered in certain jurisdictions.
All trademarks identified by ®, TM or SM are registered marks, trademarks, and service marks, respectively, of Avaya Inc. All other trademarks are the property of their respective owners.
01/09 • 163383-03


AVAYA


INTELLIGENT COMMUNICATIONS

avaya.com



Anexo 5. Teléfono IP 1616 Avaya.






OVERVIEW

The Avaya one-X™ Deskphone Value Edition IP Telephones

1600 Series



Avaya one-X Deskphone Value Edition is a new, value-priced family of deskphones designed to meet basic communication needs in a low-cost package with the quality and reliability you expect from Avaya. The one-X Deskphone Value Edition family consists of 3 IP telephones that are designed for the same user profiles as the top-of-the-line one-X Deskphone Edition - 9600 Series, thus offering a feature-set and price-point alternative. By providing a range of endpoints covering the differing needs of users at all price points, Avaya makes it possible for companies to equip their workforce with deskphones that look great, sound better, enhance productivity, and turn communications into a competitive advantage. With similar industrial design and administration, the 1600s and 9600s may be deployed in mixed environments or on their own.

- IP telephones for the value-oriented customer.
- Straightforward, familiar access to the most common telephony features.
- Cost effective, competitive price point.
- The quality and reliability you expect from Avaya.



avaya.com

2

For businesses seeking an easy, cost-effective transition to IP telephones, Avaya presents the one-X Deskphone Value Edition. With features and capabilities generally not found in competitively-priced models, these phones offer an attractive upgrade from older systems or an addition to your existing Avaya phone solution portfolio.

Avaya one-X Deskphone Value Edition combines traditional telephone features such as dual LED indicators and fixed feature buttons (e.g., conference, transfer, hold) with contemporary innovations such as softkeys, navigation wheel and a context-sensitive user interface (in select models). Also standard on the 1600 series: 2-way speakerphones, backlit displays and multi-line capabilities. These stylish phones are a smart addition to any retail store, branch or corporate office.

A Familiar, Functional Interface

The Avaya one-X Deskphone 1600 Series combines the best of past and present. Fixed keys – familiar to any phone user – provide easy access to the most common features. Meanwhile, flexible softkeys provide contextual guidance and prompts for ease of use and efficiency.

Clear Sound, Clean Looks

The 1600 Series offers clear, clean audio that will more than satisfy the most discerning users. All models come with an integrated 2-way speakerphone. The phone's streamlined industrial design reflects its function as a true business-class communications device.



1601 IP Telephone

Built-in Investment Protection

The Avaya one-X Deskphone Value Edition has been engineered to adapt to your company's growing needs. The external Gigabit Ethernet adaptor allows you to attach a PC that can function with a high-speed connection to applications on your network, while the 32-button expansion module for the 1616 can be custom-programmed to fulfill a wide range of specific user needs.

Top Value for Your Communications Dollar

You expect top quality and reliability from Avaya and the 1600 Series delivers by giving you a solidly built phone that can outlast competitors' low-cost phones – stretching your investment and lowering total cost of ownership. It's a cost-effective solution that delivers significant competitive advantages at its price point.

For Walkup users and Everyday users: the 1603. The Avaya 1603 IP Telephone is designed for the Walkup user and the Everyday user. It's ideal for locations such as common areas in offices, stockrooms, lobbies, or drop-in desks. Visitors – including customers – are examples of Walkup users who need a phone with a simple, familiar interface. It's also perfect for the Everyday phone user for whom a phone is not the one critical piece of their communication needs. For Avaya Softphone users, this is the perfect desktop companion.

1603 highlights:

- Supports 3 administrable feature buttons.
- Each button includes dual LED's (red, green) providing explicit status for the user.
- Includes fixed feature keys for common telephone tasks including conference, transfer, drop, hold, mute.
- 2-way speakerphone.
- 2 lines by 16 character display, backlit for easier viewing in all lighting conditions.



1608 IP Telephone

For Everyday users: the 1608. Everyday users typically rely on several forms of communication including voice and email – and while they require a quality telephone, their telephone use is relatively light or straight-forward in nature. Cubicle workers and sales staff within a retail store are examples of Everyday users for whom the 1608 delivers a productivity-enhancing telephone.

1608 highlights:

- Supports 8 administrable feature buttons.
- Each button includes dual LED's (red, green) providing explicit status for the user.
- Includes several fixed feature keys for common telephone tasks including conference, transfer, drop, hold, mute.
- Includes high quality, full-duplex speakerphone.
- Supports a broad portfolio of Avaya wired and wireless headsets through its integrated headset jack.
- 100 number capacity contacts and call log applications that can enhance productivity and personalization.
- Context sensitive user interface along with 3 softkeys and a 4-way navigation cluster – ideal for scrolling through the local contacts list or call logs.
- The 3 line by 24 character display is backlit for easier viewing in all lighting conditions.

For Navigators: the 1616. The Avaya 1616 IP Telephone is designed for the Navigator type user. Branch receptionists, secretaries, and managers are examples of Navigator users – people who answer incoming calls, transfer customers to different departments or extensions, and monitor several line appearances throughout a typical day. For the Navigator user, the 1616 provides the most 1-touch line/feature/speed-dial buttons without the need to scroll through on-screen lists.

1616 highlights:

- The Avaya 1616 supports 16 administrable feature buttons on the phone itself – and a 32-button expansion model provides access to a total of 48 feature keys or speed dial buttons.
- Each of the buttons features a dual LED (red, green) providing explicit status for the user.
- For a familiar look and feel, the 1616 includes several fixed feature keys for common telephone tasks including conference, transfer, drop, hold and mute.
- In addition, the 1616 includes a high quality full duplex speakerphone, and supports a broad portfolio of Avaya wired and wireless headsets through its integrated headset jack.



1616 IP Telephone



avaya.com

3



- Context sensitive user interface along with 2 softkeys and a 4-way navigation cluster – ideal for scrolling through the local contacts list or call logs.
- The viewing angle of the display on the 1616 is adjustable and measures 4 lines by 24 characters.
- Additional caller related information is displayed with active appearances for easier call handling.
- The display is backlit for easier viewing in all lighting conditions.

Learn More

With more than 100 years as a leader in communications, *Avaya* can help your company maximize productivity with the Intelligent Communications solutions specific to the needs of your workforce.

To learn more about the *Avaya* one-X Deskphone Value Edition, contact your *Avaya* Client Executive, *Avaya* Authorized BusinessPartner or visit avaya.com for white papers, case studies and other information showcasing *Avaya* solutions in action.



About Avaya

Avaya delivers Intelligent Communications solutions that help companies transform their businesses to achieve market-place advantage. More than 1 million businesses worldwide, including more than 50 percent of the FORTUNE 500®, use *Avaya* solutions for IP Telephony,

Unified Communications, Contact Centers and Communications Enabled Business Processes. *Avaya* Global Services provides comprehensive service and support for companies, small to large. For more information visit the *Avaya* Web site: <http://www.avaya.com>.

AVAYA
INTELLIGENT COMMUNICATIONS

avaya.com

© 2007 Avaya Inc. All Rights Reserved.
Avaya and the *Avaya* Logo are trademarks of Avaya Inc. and may be registered in certain jurisdictions.
All trademarks identified by ®, TM or SM are registered marks, trademarks, and service marks, respectively, of Avaya Inc., with the exception of FORTUNE 500 which is a registered trademark of Time Inc. All other trademarks are the property of their respective owners.
05/07 • LB3472

Anexo 6. Teléfono IP 9630 Avaya.





HOJA DE DATOS



Avaya one-X™ Deskphone Edition es una gama de teléfonos IP de última generación que proporciona una experiencia de comunicaciones nueva y exclusiva para impulsar un incremento en la productividad.

La gama de productos Avaya one-X Deskphone Edition incluye una interfaz de usuario intuitiva que ayuda a que los usuarios sean competentes y tengan confianza a la hora de realizar tareas telefónicas comunes tales como el establecimiento de una conferencia o la realización de una transferencia. Gracias a su sonido de alta fidelidad mejorado, resulta mucho más fácil escuchar y entender a los demás interlocutores, lo que agiliza la actividad empresarial al tiempo que reduce la fatiga y el estrés. Los modelos de la gama one-X Deskphone Edition se han construido con su crecimiento y mejoras futuras en mente, así como con numerosas opciones modulares adicionales que se pueden agregar según se necesiten, protegiendo las inversiones y llevando a un coste total mejorado de la propiedad. Los nuevos teléfonos también tienen un diseño profesional muy elegante e incluyen la compatibilidad con carcassas de varios colores.

La gama one-X™ de Avaya es una cartera de soluciones de comunicaciones que proporciona una experiencia sistemática y potente en las comunicaciones para el usuario final en diversos dispositivos e interfaces. Las soluciones one-X de Avaya ofrecen acceso inteligente a las comunicaciones inteligentes con el fin de impulsar la productividad y la ventaja competitiva.

Elegante, con estilo y muy funcional, el teléfono IP 9630 de Avaya ofrece funciones de comunicación avanzadas (sonido de alta definición, una interfaz de aplicaciones WML integrada, acceso de un solo botón a las funciones de movilidad o reenvío de Avaya Communication Manager) en una solución diseñada para los que dependen totalmente de las comunicaciones por voz para sus operaciones empresariales.

El teléfono IP 9630 de Avaya admite sonido de banda ancha de mayor calidad tanto en el micrófono como en el altavoz, lo que permite disfrutar del sonido con claridad excelente al mismo tiempo que se elimina el ruido de fondo. La pantalla retroiluminada y la interfaz intuitiva simplifican el acceso a las funciones de Avaya Communication Manager, como gestionar varias llamadas de forma simultánea y silenciar y desconectar de forma selectiva a los participantes de una conferencia. Y, gracias al soporte ajustable de dos posiciones, el 9630 queda bien en cualquier mesa de trabajo.

Mediante el explorador web integrado y la interfaz de aplicaciones, el 9630 admite aplicaciones telefónicas de mejora de la productividad, como el acceso a directorios corporativos LDAP y la integración con los calendarios de Microsoft Outlook.



Los trabajadores que están siempre desplazándose apreciarán la comodidad del botón de reenvío del 9630, que ofrece acceso de un solo botón a las funciones de movilidad de Avaya Communication Manager.

Avaya tiene ahora un modelo 9630G, que ofrece compatibilidad con Ethernet Gigabit incorporada.

Y recuerde:

Coste total de propiedad mejorado: el teléfono 9630 es compatible con una gama de módulos, adaptadores y accesorios tales como los auriculares de banda ancha. Actualmente hay disponibles adaptadores para Ethernet Gigabit y Bluetooth, lo que permite mejoras flexibles y rentables, así como la protección de su inversión.




Seguridad y fiabilidad: con la protección mejorada frente a los ataques por denegación de servicio y la compatibilidad con 802.1x, además de la separación VLAN mejorada, el teléfono 9630 ofrece el nivel más alto de seguridad y fiabilidad que espera de Avaya.

Características:

Hardware:

- Pantalla retroiluminada diagonal de 3,8" de calidad ¼ VGA y escala de grises basada en píxeles con ángulo de visión ajustable
- Seis botones de identificación de líneas con LED
- Teléfono con altavoz de banda ancha completamente dúplex
- Micrófono ergonómico de banda ancha compatible con audífono que admite acoplador acústico TTD
- Dos indicadores de mensajes en espera

Todos los modelos 9630 admiten carcassas de color estándar. También se admiten diseños personalizados que incluyen logotipos de empresa.

	
	<div> <ul style="list-style-type: none"> • Innovador soporte ajustable de posición dual • Se puede montar en la pared • Grupo de botones de cuatro direcciones • Cuatro teclas programables contextuales • Botón de reenvío/movilidad (LED) • Botón de volumen (niveles de volumen independientes en el microteléfono, altavoz y timbre) • Botón de menú Avaya (acceso a explorador, opciones y configuración) • Botón de mensaje (LED) • Aplicación de telefonía (botón físico) • Botón de silencio (LED) • Botón de altavoz (LED) • Botón de auricular (LED) • Botón de contactos • Botón de registro de llamadas (LED) • Interfaz de línea Ethernet (10/100) con interfaz Ethernet secundaria • El modelo 9630G admite 10/100/1000 Mbps con un puerto GigE secundario para estación de trabajo o PC • Interfaz de módulo compatible con complementos • Admite un módulo de ampliación de 24 botones (un máximo de 3 con Avaya Communication Manager 4.0*) • Dispositivo POE de clase 2 compatible con 802.3af: tanto 9630 como 9630G • Dos interfaces de adaptador • Interfaz USB • Interfaz de auricular de banda ancha </div> <div> <p>Software:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Admite 24 teclas de identificación de llamada o funciones administrables • Aplicación de contactos de 250 entradas (botón físico) • Registro de llamadas (100 entradas) con botón físico y LED para indicación de llamadas perdidas • Compatible con los protocolos H.323 y SIP • Códec de banda ancha G.722 basado en normativas y los siguientes códecs de banda estrecha: G.711, G.726, G.729A/B • Compatibilidad con la interfaz API de inserción de Avaya: para aplicaciones de telefonía de terceros (http://www.support.avaya.com) • Compatibilidad con los siguientes idiomas: alemán, chino simplificado, coreano, español de España, español latinoamericano, francés canadiense, francés de Francia, hebreo, holandés, inglés, italiano, japonés (kanji, hiragana, katakana), portugués brasileño y ruso cirílico. </div> <div> <p>Requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avaya Communication Manager 3.0 o posterior • Alimentación eléctrica local o centralizada: mediante un conmutador POE 802.3af o una fuente de alimentación local </div> <div> <p>Más información</p> <p>Para obtener más información sobre cómo se pueden aprovechar las soluciones de telefonía IP de Avaya para ayudarle a aumentar sus ingresos y reducir los costes, póngase en contacto con su gestor comercial o BusinessPartner autorizado de Avaya o visite la dirección avaya.es y haga clic en Telefonía IP.</p> <p style="text-align: right;">*a esta disposición</p> </div>
<p>Sobre Avaya</p> <p>Avaya suministra soluciones de comunicaciones inteligentes que ayudan a las empresas a transformar sus negocios para lograr una ventaja competitiva en el mercado. Más de un millón de empresas de todo el mundo, incluidas más del 90 por ciento de las que figuran en la lista FORTUNE 500®, utilizan las soluciones de</p>	<div> <p>Avaya para telefonía IP, comunicaciones unificadas, centros de contacto y procesos empresariales habilitados para las comunicaciones (CEBPL Avaya Global Services ofrece servicios y asistencia integrales a empresas de todo tamaño. Para obtener más información, visite el sitio web de Avaya: http://www.avaya.es.</p> </div> <div>  <p>COMUNICACIONES INTELIGENTES</p> <p>avaya.es</p> </div>
<p>© 2008 Avaya Inc. Reservados todos los derechos. Avaya y el logotipo de Avaya son marcas comerciales de Avaya Inc. y pueden estar registradas en algunos países. Todas las marcas comerciales identificadas con los símbolos ®, SM o TM son marcas registradas, marcas de servicio o marcas comerciales, respectivamente, de Avaya Inc., salvo en el caso de FORTUNE 500 que es una marca registrada de Time Inc. Las demás marcas comerciales pertenecen a sus respectivos propietarios.</p> <p>06/08 • L83119SE-02</p>	

Anexo 7. Avaya one-X Attendant.



avaya.com

Avaya OSPC Attendant, Operator and Information System

"OSPC takes switchboard operations to a higher level, enabling intelligent call routing with a personal touch"

The Avaya Communication Manager system works directly with the Avaya OSPC solution to provide highly efficient telephony connections for attendants, receptionists and secretaries so they can quickly and easily provide communications and presence type information for any telephony connection request.

OSPC, which stands for Operator Set for Personal Computers, is a PC based software application that integrates telephony with external caller data and workforce information. This application solution can be easily expandable as business communication requirements for small, medium and large companies evolve over time.

Expanding the Switchboard into an Intelligent Multi-media Assistant

With OSPC an operator can support callers and the workforce with simplicity to do much more than merely "put people through". This solution enables simple switchboard operation with fast and direct call routing in ways that will soon be considered indispensable by company employees. For example, OSPC converts switchboard functions into a multimedia and text information system that enables operator access to a large range of information about customers and staff availability.

The interlinking of telephone data with staff information including absence notifications and customer backgrounds makes this solution a highly productive system for use at reception, switchboard and secretary desks. With this application, an operator can immediately see whether a staff member is in the building or not and who might

be the right substitute for them if they are unavailable to take a call. This means that all callers can be connected to a competent person without delay.

First impressions count

Smooth customer relations are vital to business success. Often the first contact that customers have with your company is with your attendant or operator and they expect to be put through to the right person with minimum delay, preferably by a person with a smile in their voice. Thanks to the simple and convenient OSPC user interface, any attendant or operator can concentrate intelligently on customer needs and help them make the right connections efficiently.

With OSPC, customers can be immediately identified by name and linked with related contact information as the call is first connected. So an attendant could also welcome the caller personally by name or native language while connecting them to the right person; the responder who receives the customer call will know who is calling as well as have access to key information about the caller. The current business availability

status for the responsible workforce contact for this customer or his substitute will be also displayed so the right connection can be made promptly.

OSPC grows with your business

Scaled to the present size of your business, the application can subsequently be expanded with no difficulty as you business needs grow. The multi-location capability means that OSPC can be made available for simultaneous operation on a number of networked computers. Authorized and properly identified users can log on to the system from any computer equipped with OSPC and they will be greeted by a familiar user interface so they can start working right away from virtually any location.

More than just call routing

OSPC software works with most standard PCs so the solution enables employees to perform call routing functions alongside other computing activities such as word processing or spreadsheet calculations. This way OSPC supports efficient utilization of a company's human and hardware resources thus allowing management to respond flexibly to any manpower situation arising at the workplace. The application can be operated like a classical switchboard arrangement or by using a keyboard or a mouse. A range of headsets is optionally available.

Individual workplace configuration

The application can be custom configured for every staff member as they see fit and the individual components of the application can be displayed in separate windows arranged at will on the monitor screen. Where mouse operation is not feasible or desirable, the whole OSPC solution can be used with the keyboard only. Frequently required functions can be assigned to hotkeys on the keyboard or to free configurable buttons on OSPC. Call routing is performed via a dialogue box consisting

Different configurations of the OSPC user interface



The OSPC Interface is customizable to meet the specific user and organizational needs of a business.

of three elements: a scanning card, a multi-function key and an assignment card. The active position of the interactions is marked in color on the monitor screen and the caller's waiting time is indicated by a bar that changes from green to yellow after one minute and from yellow to red after another minute.

OSPC Adds Value to Customer Relationship Management

Greet callers personally

What are the chances of a caller being put through to the right person when they ask to speak to "Mr Brown"? Once a caller (customer, employee or supplier) has been identified by his or her telephone number, all available relevant information about that customer is displayed with OSPC. So even before accepting the call, an OSPC operator knows who is calling, who the customer's primary contacts are, when the last business contact took place, whether the caller only speaks a foreign language, and a lot more.

Identifying the ideal contact

The Integrated Telephone Directory holds up to 250,000 entries for internal and external persons. More than 40 field information categories are available, some of which are permanently allocated (e.g. telephone number, first name, last name, department,

private number, e-mail address, room, project team, substitute, etc.). Others can be freely configured for specific business or organizational initiatives. Operators can systematically search this data pool to identify the right contact for any given caller. All data center categories are available as search criteria.

OSPC Phone book



The OSPC Phone book includes the Integrated Telephone Directory for powerful data connections.

And what if the usual contact is not available?

If a caller's usual contact is absent or busy, the switchboard system will help the operator identify an alternative contact to connect with the caller. The OSPC offers a lot of intelligent search and combined search functionalities, so the caller can

always be connected to the person most appropriate to supply the information that the caller needs.

OSPC adds color to daily business

The status of the individual pre-configured phone users - free or busy, in a meeting, out of the office - are color-coded to permit rapid orientation in the user interface. The data center is maintained in a central database which can be accessed from any OSPC enabled workstation.

Intelligent connections support responsive interactions

Absences/presence information for all employees can be integrated with OSPC operations from Microsoft Outlook (Calendar and/or out of office assistant), IBM Lotus Notes (Calendar) and a web-based application. Key information from these applications is color displayed directly in the OSPC user interface. And with one click from this User Interface, an e-mail can be easily sent out for example to any Outlook or Lotus connected PC workstation so those who are not available by phone can also get an email about an interaction event.

OSPC also integrates the "absence notifications from Outlook Out of Office Assistant via the Exchange database connection so an "out of office" reply is automatically displayed before connecting the call to a person who is not there!

Never lose track of things

Employees' calendar information from Outlook or Lotus Notes calendar appear in the color-coded status display and other dialog boxes which affords a quick overview at any given time.

Web-based absence notification

Employees who do not use Outlook or Notes can make use of a simple web-based tool to announce their absence from the office (e.g. lunch break, or meeting) and to indicate

Intelligent Integration of Outlook and Lotus Notes Calendar



Such things as calendar status - free, busy, absent (red circles) info can be displayed at the OSPC user interface. The calendar can be opened out of the OSPC user interface when it is accessible.

the duration of non-availability. Explanatory notes additionally entered by employees can be viewed via the phone book. Once the deadline expired, the display is reset to the default status and the employee is available again for all calls.

Busy lamp display for up to 2000 stations

The OSPC busy lamp fields for b1f) shows the status of the stations in blocks of 100 or 200 (max. 10 tabs) including number or name (where applicable) and both if available. The b1f can be used for a call transfer and outgoing calls (destination keys) by clicking the button on the busy lamp field. The stations of connected gateways from far away locations will be also shown in the b1f. Up to 2000 extensions can thus be monitored from a central point, allowing head office operators to put callers through to any desk at any branch office using convenient Drag & Drop techniques on their computer screens.

VIP treatment

The VIP View shows a designated subset list of the overall busy lamp display (b1f) and important and/or frequently dialed extensions will typically be included in this list. The availability status function is not only supported on a local level but can also be extended to include remote locations. VIP view can show a selection of stations via the busy lamp display, and any tab section can be configured per department, location, workgroup, and more... For example, all stations from sales, some stations of service, parts of marketing might be displayed in a tab area as available for VIP connections.

Safety for sensitive data

Protecting access to sensitive business and personal data is an important priority today. Data integrity is an important issue particularly in companies where switchboard functions are performed by varying members of staff or part-time employees. OSPC

enables the creation of user profiles which can be assigned for different levels of access authorization in line with the individual employees' areas of responsibility.

Enhanced efficiency thanks to task splitting

Task splitting example: A company needs two switchboard stations to handle incoming phone traffic during busy hours. One is manned by a longstanding employee, the other one by recently hired part-timer. OSPC allows two completely different user profiles to be established - one with extensive access rights to the customer and employee database, the other one exclusively for routing calls to given extensions. This flexible arrangement ensures optimum efficiency and effective data protection at the same time.

Central data maintenance

User data and profiles are stored in a central database. With user identification and access availability secured, the appropriate settings are enabled. Customer specific databases can also be connected via ODBC / LDAP interfaces with OSPC or to databases such as Active Directory System or Domino Server (Lotus Notes). This is a central data management/data care capability which reduces costs for system administration. The integrated statistics on the number of incoming calls and connected calls, waiting calls etc. provides valuable information on the utilization of attendants and improves resource planning. High availability for all locations can be maintained with local survivability system designs and via deployment of decentralized OSPC servers.

Accessibility Support for Disabled Workers

The OSPC system supports a Braille module from third party vendors which enables support for blind or visually impaired persons. This solution permits routing of calls without the need to see a display.

All information can be received via the Braille lines, while the simple structure and straightforward familiarization process rapidly produce high efficiency on the part of the visually impaired member of staff. The Braille module can also work with other programs such as word processors, thus facilitating additional employee capabilities to perform computer work while maintaining OSPC accessibility.

Client server system

The client server system capability of OSPC allows the simultaneous access from multiple clients with shared data in the network. Employees can logon each OSPC client PC in the company and receive their own styled user interface. All other functionality of office software suites and applications can be used in parallel to the typical attendants work with mouse, keyboard and headset that uses the OSPC solution.

Value Driven Benefits

Responsive Connections and Quality Services Deliver Customer Satisfaction

- Caller ID connects with databases to provide intelligent customer information
- Targeted selection of alternative responders supports responsive call support
- Individual customers can be welcomed with personal greetings and in their own language
- More effective call handling enabled via customer and staff information linked directly from the switchboard

- Data integration simplified via central or external databases (Active Directory, Domino Server, LDAP or ODBC)
- Optimizes personnel productivity via smart attendant activity operations
- Better workforce resource distribution can be gained via extensive call statistical reports

Intelligent Communications Provide Flexibility and Ease of Use

- Configurable user interface supports specific user and organizational requirements
- Flexible Multitasking support: Use for attendant operations and / or PC workstation applications
- Integrated phone book (ITB) with over 40 fields for internal and external entries
- Provides e-mail from OSPC user interface to non reachable callers
- Memo field for specific information notations
- Absence information integrated from Outlook or Lotus Notes calendars or simple web-based application
- Can connect callers and responders via "Drag & Drop" software actions
- Connect OSPC clients from home offices or remote locations (IP Telecommuter or IP Road warrior mode)
- Configurable Soft keys buttons and F1 to F12 button
- Highly expandable - as your organization grows, OSPC grows

- Improved accessibility of staff to connect with constituents via connect anywhere capabilities
- Detailed status information (busy fields, absence, and more)

Security Protects Sensitive Data

- Control usage data via the user profile permissions
- User passwords to protect sensitive data

OSPC Communication Manager Requirements

OSPC supports Communication Manager release 3.1 and higher

OSPC Client or single solution (one PC for server/client)
PC with 2 GHz, 1 GB RAM

OS: Windows XP SP2 recommended

17" or larger TFT Monitor with 1280x1024 pixels

OSPC Server
PC with 2 GHz, 2GB RAM

OS: Windows server 2003 / also on VMWare

About Avaya

Avaya is a global leader in enterprise communications systems. The company provides unified communications, contact centers, and related services directly and through its channel partners to leading businesses and organizations around the world. Enterprises of all sizes depend on Avaya for state-of-the-art communications that improve efficiency, collaboration, customer service and competitiveness. For more information please visit www.avaya.com.

© 2009 Avaya Inc. All Rights Reserved.
Avaya and the Avaya Logo are trademarks of Avaya Inc. and may be registered in certain jurisdictions.
All trademarks identified by ®, TM or SM are registered marks, trademarks, and service marks,
respectively, of Avaya Inc. All other trademarks are the property of their respective owners.
03/09 • L84171

AVAYA
INTELLIGENT COMMUNICATIONS

avaya.com



HOJA DE
DATOS

Avaya one-X™ Communicator

Descripción general

A los empleados de las empresas actuales se les bombardea con demasiadas reuniones, llamadas, mensajes de correo electrónico, mensajes instantáneos, correos de voz, faxes de clientes, compañeros, proveedores, socios e incluso familiares. En el mejor de los casos, puede resultar un desafío garantizar que se realicen todas las tareas de mayor prioridad a tiempo.

Avaya one-X™ Communicator es un cliente de comunicaciones unificadas que ofrece a los usuarios de las empresas acceso más sencillo e intuitivo a sus herramientas de comunicación diarias. Los usuarios pueden gestionar mejor las tareas de comunicación, los que les hace más productivos, con mayor capacidad de respuesta y colaboración independientemente de donde hayan estado trabajando cualquier día.

El cliente combina la aplicación softphone con las funciones de presencia inteligente, llamadas de voz/video, correo de voz visual, conferencia de voz/video visual, además de acceso a directorios corporativos y registros de llamadas que mejoran la productividad de la plantilla en toda su empresa. Las empresas pueden implementar one-X Communicator como cliente independiente o como parte integral de herramientas de sobremesa para productividad líderes como Microsoft® Office Communication y Citrix Presentation Server.

Ventajas principales

- **Simplifique las comunicaciones personales:** gestione la voz, video, correo de voz, conferencia de audio/video, correo electrónico, mensajería instantánea e historial de comunicación todo desde una sola interfaz.
- **Mayor capacidad de respuesta, conexión:** la función Presencia permite a los usuarios "ver" la disponibilidad de los compañeros, evaluar las opciones de comunicación preferidas y establecer las posibilidades de acceder a una persona por teléfono, mensaje instantáneo o correo electrónico.
- **Aumente la productividad, mejore la colaboración:** vaya más allá de la sencilla conferencia de voz mediante el uso de video y herramientas de colaboración web. La comunicación cara a cara mejora la productividad, facilita la toma de decisiones y puede ahorrar dinero en gastos de viaje.
- **Trabaje desde cualquier lugar, no pierda nunca una llamada importante:** configure los modos de uso personal para optimizar las comunicaciones y control de llamadas. Llame a su móvil o teléfono particular en cualquier momento si alguien intenta ponerse en contacto con usted en la oficina.
- **Menores costes de asistencia:** la compatibilidad con ambos protocolos de comunicación IP y SIP ayuda a las empresas a uniformar con un único cliente softphone para su plantilla completa. Una interfaz intuitiva ayuda a reducir la curva de aprendizaje del usuario y reduce los costes del departamento de asistencia.

Funciones principales

- **Integración de las comunicaciones:** obtenga acceso a todas las herramientas (voz, video, mensajes de voz y fax, conferencia de audio/video e historial de comunicaciones) desde un solo cliente. Haga clic para iniciar los mensajes de correo electrónico e instantáneos con los compañeros.
- **Presencia inteligente:** sepa cuál es la disponibilidad de sus compañeros y las opciones preferidas de comunicaciones. Vea si los compañeros están conectados, hablando por teléfono, disponibles para mensajería instantánea, en una llamada de conferencia, de viaje o de vacaciones. Establezca rápidamente las posibilidades de llegar a algún compañero por teléfono, mensajería instantánea o video. Avaya one-X Communicator añade la información de presencia de Avaya y otras fuentes mediante el servidor Avaya Intelligent Presence Server.
- **Correo de voz visual:** acceso visual a los mensajes de voz y fax con la capacidad para filtrarlos y ordenarlos. Los usuarios pueden concentrarse en lo importante y remitirse a los mensajes importantes.
- **Conferencia visual:** con la función unirse mediante un clic, es fácil iniciar o unirse a una llamada de conferencia. Los participantes pueden ver quién está participando y hablando. Los moderadores pueden identificar las líneas con ruido y música en espera, y silenciar o desconectar la línea de la llamada.
- **Video:** haga llamadas de video con la misma facilidad que si hiciera una llamada de teléfono. Las funciones de audio/video unificadas incluyen llamar, transferir, reenviar, conferencia, retener, silenciar, cobertura de llamadas.
- **Extension to Cellular:** no pierda nunca una llamada importante cuando no esté en la oficina. Active los servicios para que su teléfono móvil o particular suene de forma simultánea a su teléfono profesional.
- **Modos de uso:** elija el mejor modo de conectividad para optimizar el rendimiento y aprovechar por completo la comodidad de la solución de un cliente integral. Tome el control del teléfono de su oficina, reciba llamadas desde su teléfono móvil o particular o use la función voz sobre IP.
- **Multiprotocolo:** la compatibilidad con ambos protocolos SIP y H.323 permite a las empresas uniformar con un solo cliente para toda su empresa al tiempo que protegen su futura evolución hacia SIP.



Más información

Para obtener más información sobre cómo puede ayudar Avaya one-X Communicator a su empresa, póngase en contacto con su gestor de clientes o BusinessPartner autorizado de Avaya o visítenos en la dirección avaya.es.

Funciones: Avaya one-X™ Communicator

Modos de uso

- Modos de uso predeterminados Oficina, Particular, Viaje, Móvil
- Modos de acceso personalizables y reconfigurables
- Las opciones de punto final incluyen el teléfono Avaya, conexión dual con cualquier teléfono y voz sobre IP

Correo de voz y fax visual

- Lista gráfica de mensajes y fax con hora, duración y nombre
- Escuchar, borrar, responder, responder a todos y reenviar mensajes
- Integrado con registro de llamadas

Audiokonferencia visual

- Supervisar visualmente las audiokonferencias de Avaya Meeting Exchange
- Ver la lista de asistentes por nombre o número de teléfono
- Muestra la persona que habla
- El organizador puede silenciar a los asistentes o los asistentes se pueden silenciar a sí mismos
- El organizador puede silenciar, retener, bloquear, cambiar el nombre o salir de la conferencia
- Enlace de salida para agregar participantes a la conferencia

Llamadas de vídeo y conferencia

- Presencia de vídeo
- H.323 y SIP
- Conferencia ad hoc
- Supervisión RTCP
- Controles de vídeo con la tecnología de Polycom

Historial de comunicación

- Todas las llamadas de la oficina se registran con independencia del teléfono que se haya usado
- Registros de llamadas comunes con Avaya one-X Portal
- Registros de mensajes instantáneos locales en el cliente
- Comunicación del último número del autor de la llamada, mensajería instantánea, registros de llamadas

Idiomas

- Alemán, chino, coreano, español, francés, japonés, inglés, italiano, neerlandés, portugués, ruso

Presencia

- Predeterminada según los modos de uso Oficina, Particular, Viaje
- Los usuarios establecidos cómo se deben poner en contacto con ellos cuando estén en casa, de viaje o trabajando
- Presencia definida de forma automática y manual
- Personalizar presencia con mensajes personales
- Las configuraciones del modo de usuario predeterminado también están disponibles en one-X Portal tras iniciar una sesión
- Al cambiar la presencia en un cliente se actualiza en todos los clientes

Asido

- Monitor de estado con fácil ajuste para una mejor calidad
- Códecos G.711, G.723.1, G.729, G.729b, G.722 (banda ancha)
- Asistente de optimización de audio
- SRTP para conversaciones seguras
- Tonos de timbre estándar de Avaya o wav suministrados por el usuario
- Asistencia de dispositivos BT y USB
- API disponible mediante Avaya DevConnect

Otras funciones

- Cumplimiento de 508

Requisitos del sistema y compatibilidad: Avaya one-X™ Communicator

Sistemas operativos

- Windows XP y Vista (todas las versiones): 32 y 64 bits
- Citrix Presentation Server 5 o superior

Exploradores web

- Microsoft Internet Explorer 5.0 o superior
- Mozilla Firefox
- Números de teléfonos resaltados en las páginas web para marcar con un solo clic

Integración de aplicaciones

- Avaya one-X™ Portal 1.1
- Avaya Intelligent Presence Server 3.0
- Avaya Communication Manager 3.0* (depende de la configuración)
- Avaya Modular Messaging 3.0 SP2 con Message Storage Server
- Avaya Meeting Exchange Enterprise 4.1
- Avaya Application Enablement Services 3.1
- Microsoft® Active Directory Server 2003 SPI
- Microsoft OCS 2007/MOC 2.0, Outlook 2003 o superior

Implementación y gestión

- Herramientas de gestión de sobrenames Landesk, Active, MS SMS
- Administración de Clarity
- DHCP
- Base de datos de Avaya IP softphone y migración a asociación directa

SDK (disponible mediante DevConnect)

- API de auricular
- Interfaz XML
- Cambio de apariencia de la interfaz de usuario

Sobre Avaya

Avaya suministra soluciones de comunicaciones inteligentes que ayudan a las empresas a transformar sus negocios para lograr una ventaja competitiva en el mercado. Más de un millón de empresas de todo el mundo, incluidas más del 90 por ciento de las que figuran en la lista FORTUNE 500®, utilizan las soluciones de

Avaya para telefonía IP, comunicaciones unificadas, centros de contacto y procesos empresariales habilitados para las comunicaciones (CEBPL). Avaya Global Services ofrece servicios y asistencia integrales a empresas de todo tamaño. Para obtener más información, visite el sitio web de Avaya: <http://www.avaya.es>.

AVAYA
COMUNICACIONES INTELIGENTES
avaya.es

© 2008 Avaya Inc.

Reservados todos los derechos. Avaya y el logotipo de Avaya son marcas comerciales de Avaya Inc. y pueden estar registradas en algunas países. Todas las marcas comerciales identificadas con los símbolos ®, SM o TM son marcas registradas, marcas de servicio o marcas comerciales, respectivamente, de Avaya Inc., salvo en el caso de FORTUNE 500 que es una marca registrada de Time Inc. Las demás marcas comerciales pertenecen a sus respectivos propietarios.

06108 • UC3B961E

Anexo 9 .Servidores.

Servidor con densidad de bastidor y consumo optimizado que ofrece un destacado rendimiento, virtualización y facilidad de gestión

IBM

IBM System x3550 M2



Características principales comunes

- *Reducción de costes mediante un diseño de consumo energético inteligente que permite un rendimiento por vatio óptimo de los procesadores de cuatro cores*
- *Mejora del servicio mediante un diseño altamente flexible que es fácil de implementar, integrar y gestionar*
- *Gestionar los riesgos mediante arquitecturas sólidas y entornos virtualizados.*

Perfil de consumo energético eficiente

El servidor IBM System x3550 M2 ofrece una tecnología robusta y probada y un diseño flexible de consumo energético inteligente. Gracias a los procesadores Intel® Xeon® 5500 de cuatro cores y a la tecnología QuickPath Interconnect (QPI), este servidor mejora considerablemente el rendimiento por vatio, en comparación con los servidores de generaciones anteriores, mediante la integración de componentes de baja potencia para ofrecer un perfil térmico de consumo energético inteligente.

Potente gestión de los sistemas

Este servidor proporciona una completa funcionalidad de gestión de sistemas, desde la gestión de la alimentación a la supervisión proactiva del hardware. El Integrated Management Module (IMM) aumenta la disponibilidad del servidor, ya que supervisa de forma continua su sistema y le informa de los

posibles errores o cambios que se produzcan. La opción Virtual Media Key ofrece funcionalidad de presencia remota sin necesidad de utilizar una ranura de la placa, mientras que el IBM Systems Director Active Energy Manager proporciona funcionalidad avanzada de notificación y supervisión de la alimentación.

Destacada capacidad de virtualización

Diseñado para ofrecer una destacada capacidad de virtualización, el sistema x3550 M2 es compatible con el hypervisor integrado VMware ESX/1 3.5, líder del mercado en virtualización. Además, el sistema x3550 M2 ofrece una excepcional capacidad de memoria por core, lo que le permite implementar la tecnología de virtualización de forma eficiente y económica.

Algunas configuraciones del sistema x3550 M2 forman parte del IBM Express Advantage Portfolio, diseñado para solucionar las necesidades de las empresas de tamaño medio. Los modelos y configuraciones Express son fáciles de gestionar y varían de un país a otro.

Resumen de las características del servidor IBM System x3650 M2

Tamaño y altura	Estándar de 1U
Procesador (máx.)	Hasta dos procesadores Intel Xeon E5503 de cuatro núcleos con tecnología QPI, hasta 2,93 GHz y bus frontal de hasta 1333 MHz
Número de procesadores (de serie/máx.)	1/2
Caché (máx.)	Hasta 8 MB
Memoria¹ (máx.)	Módulos RDIMM (Registered Dual In-line Memory Module) Double Data Rate (DDR)-3 de 1 GB, 2 GB, 4 GB o 8 GB con 16 ranuras DIMM (Dual In-line Memory Module) y hasta 128 GB de memoria como máximo (disponibilidad prevista para el 2º trimestre de 2009)
Ranuras de expansión	2 ranuras PCI-Express x16 Gen 2; una de longitud media y altura completa y otra de perfil bajo (cada una de las ranuras puede convertirse a PCI-X con la opción de extensión)
Bahías de discos (total/hot-swap)	Hasta seis unidades de 2,5" Serial Attached SCSI (SAS)/Serial Advanced Technology Attachment (SATA) 'hot-swap' o unidades de estado sólido (SSD)
Almacenamiento interno máximo^{1,2}	Unidad SAS o SATA 'hot-swap' de hasta 1,5 TB cada una o hasta 300 GB de almacenamiento local SSD 'hot-swap'
Interfaz de red	Gigabit Ethernet (GbE) dual integrada; dos puertos estándar y 2 puertos opcionales
Fuente de alimentación (est./máx.)	1/2: 675 W cada uno
Componentes 'hot-swap'	Fuentes de alimentación, ventiladores y unidades de disco duro (HDD)
Compatibilidad con Redundant Array of Independent Disks (RAID)	RAID-0 -1 de hardware y RAID-5 opcional
Gestión de sistemas	IBM IMM con Virtual Media Key para la sustitución de presencia remota opcional, Predictive Failure Analysis, procesador de servicio integrado, discos emisores de luz (LED), panel Light Path Diagnostics, Automatic Server Restart, IBM Systems Director e IBM Systems Director Active Energy Manager, IBM ServerGuide
Sistemas operativos compatibles	Microsoft® Windows® Server 2003, Red Hat Enterprise Linux® (RHEL), SUSE Linux Enterprise Server (SLES), TurboLinux Enterprise Server, Novell NetWare e hypervisor integrado VMware ESX 3.5 (disponibilidad prevista para el 2º trimestre de 2009)
Garantía limitada³	Tres años de unidad sustitible por el cliente (CRU) y garantía in situ limitada



Para más información:

Página de Inicio de Systems x	ibm.com/systems/xs/x/
Opciones	ibm.com/servers/eserver/serversproven/compat/us
Encuentre su Business Partner	http://d03bptrb.partner.boulder.ibm.com/

IBM España S.A.
Sta. Hortensia 25-26,
28002 Madrid,
España.

El sitio web de IBM está disponible en ibm.com/es

IBM, el logotipo de IBM, ibm.com, Express Advantage Portfolio, IBM Systems Director, Active Energy Manager y System x son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de International Business Machines Corporation en los Estados Unidos y en otros países.

Si estos y otros términos de marcas comerciales de IBM están marcados la primera vez que aparecen en este documento con un símbolo de marca comercial ("®" o "™"), estos símbolos indican marcas comerciales estadounidenses registradas o utilizadas en base al derecho consuetudinario que pertenecen a IBM en el momento en el que se publicó el mencionado documento. Dichas marcas comerciales también pueden ser marcas registradas o utilizadas en base al derecho consuetudinario en otros países.

Puede consultar la lista actualizada de las marcas comerciales de IBM en la página web ibm.com/legal/copytrade.shtml bajo el apíndice "Copyright and trademark information". Intel y Xeon son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Intel Corporation o sus subsidiarias en Estados Unidos y en otros países.

Linux es una marca comercial registrada de Linux Torvalds en Estados Unidos y/o en otros países.

Microsoft y Windows son marcas comerciales de Microsoft Corporation en Estados Unidos, en otros países o en ambas.

Otros nombres de empresas, productos y servicios pueden ser marcas comerciales o marcas de servicios de terceros.

Las referencias en esta publicación a productos, programas o servicios IBM no implican que IBM tenga previsto comercializarlos en todos los países en los que opera.

Las referencias a algún producto, programa o servicio IBM no pretenden dar a entender que solo pueden utilizarse dichos productos, programas o servicios IBM. En su lugar, puede utilizarse cualquier programa, producto o servicio funcionalmente equivalente.

Los productos de hardware de IBM se fabrican a partir de piezas nuevas o de piezas nuevas y usadas revisadas. En algunos casos, es posible que el producto de hardware no sea nuevo y se haya instalado anteriormente. En cualquier caso, se aplican las condiciones de garantía de IBM.

Las fotografías pueden mostrar modelos en fase de diseño.

© Copyright IBM Corporation 2009
Todos los derechos reservados.

Esta publicación solo tiene carácter de orientación general.

La información está sujeta a cambios sin previo aviso. Póngase en contacto con su representante comercial o distribuidor de IBM para conocer la información más reciente sobre los productos y servicios de IBM.

IBM no ofrece servicios de asesoramiento legal, contable ni de auditoría, y no garantiza ni garantiza que sus productos o servicios cumplan la legislación vigente. Los clientes son responsables de garantizar el cumplimiento de las leyes y normativas, incluidas las nacionales.

Para alcanzar las capacidades máximas de unidad de disco y memoria interna, es posible que deban sustituir las unidades de disco duro y/o la memoria estándar, así como instalarse las unidades compatibles de mayor capacidad disponibles en el mercado en todas las bahías de disco duro y ranuras de memoria. Cuando se hace referencia a CD-ROM, CD-R, CD-RW y DVD de velocidad variable, la velocidad de reproducción real varía y, en ocasiones, es inferior al máximo posible.

• Cuando se hace referencia a la capacidad de almacenamiento, GB y TB equivalen a 1.000.000.000 y 1.000.000.000.000 de bytes, respectivamente. La capacidad accesible es menor.

• Los productos de hardware de IBM se fabrican con piezas nuevas o con piezas nuevas y antiguas revisadas. Independientemente de ello, se aplican los términos de la garantía. Si desea obtener una copia de los términos aplicables al producto, póngase en contacto con su representante comercial de IBM, o bien visite ibm.com/eserver/support/machine_warranties. IBM no garantiza ni es responsable de los productos o servicios de terceros. El servicio de asistencia telefónica puede estar sujeto a cargos adicionales. Para trabajar in situ, IBM intentará diagnosticar y resolver remotamente el problema antes de enviar a un técnico.



Reciclando, evitamos por favor

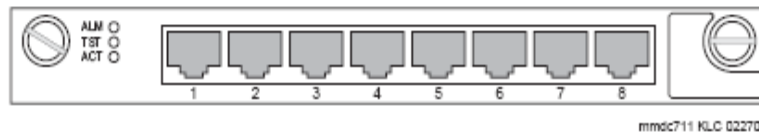
X8000005-0005-01

Anexo 10. MM711.

MM711 Analog Media Module

El Avaya MM711 Analog Media Module proporciona características y funcionalidad para troncales y teléfonos analógicos.

Figura 82: Avaya MM711 Analog Media Module



Nota:

El MM711 se soporta en los Gateways de Medios G700, G450, G430, y G350.

Descripción detallada

Este módulo proporciona la capacidad de configurar cualquiera de los ocho puertos de esta tarjeta analógica como:

- Una troncal de oficina central de inicio de ciclo o de inicio por tierra con una corriente de ciclo de 18 a 120 mA.
- Una troncal de marcación interna directa (DID) de inicio discontinuo o de inicio inmediato.
- Una troncal CAMA E911 saliente analógica de 2 hilos, para conectividad con la red telefónica pública conmutada (PSTN). Soporta la señalización MF para los puertos CAMA.
- Dispositivos analógicos tip/ring tales como los teléfonos de una línea con o sin indicador de mensaje en espera LED.

El MM711 Analog Media Module también soporta:

- Tres cargas de timbre, que es el número de equivalencia de repique, para los ocho puertos, para las siguientes longitudes de cableado:
 - 6.096 m con cable de 0,65 mm (22 AWG)
 - 4.877 m con cable de 0,5 mm (24 AWG)
 - 3.048 m con cable de 0,4 mm (26 AWG)

A cargas de timbre REN de 0,1 ó menos, la longitud de cableado soportada es de hasta 6.096 m, a 22, 24 y 26 AWG.

- Hasta ocho puertos timbrando simultáneamente

Nota:

El gateway de medios logra este número de puertos escalonando el timbre y las pausas entre dos grupos de hasta cuatro puertos.

Si tiene más de cuatro puertos, el MM711 soporta también:

- Identificación del abonado que llama tipo 1 y tipo 2
- Generación de voltaje de timbre para una variedad de frecuencias y cadencias internacionales

Se agrega un cable de conexión a tierra a cada puesta a tierra de IROB

Interfaces externas del lado de la troncal CO

Los siguientes requisitos se aplican a las interfaces externas del lado de la troncal CO:

- La impedancia de la entrada tip y ring predeterminada es de 600 ohmios. La impedancia predeterminada se puede configurar para admitir otras impedancias tipo tip y ring. Una de tales impedancias es la de 900 ohmios usada en Brasil. Otra es la impedancia compleja usada en la Unión Europea.
- Se agrega un cable de conexión a tierra a cada puesta a tierra de IROB.
- El MM711 soporta DTMF, MF y pulsos.
- El MM711 soporta la señalización de dirección por R2MFC y proporciona -48 VCC a los puertos configurados como de marcación interna directa (DID).
- La gama de ciclo aceptable de la troncal de oficina central es de 18 a 60 mA.
- El MM711 soporta marcación interna/externa directa (DIOD) para Japón.

Soporta los siguientes tipos de troncales:

- Troncales CO de inicio de ciclo o de inicio por tierra
- DID
- CAMA

Identificación del abonado que llama

El MM711 soporta la identificación del abonado que llama entrante (ICLID) en troncales CO analógicas de inicio de ciclo para todos los países soportados que requieren esta función. Soporta asimismo dispositivos de identificación del abonado que llama (CID) Tipo1 y los requisitos de señalización de microprograma se implementan para cada puerto en forma individual. El microprograma soporta estos formatos:

- Formato simple de mensajes de datos (SDMF)
- Formato múltiple de mensajes de datos (MDMF)
- Generación de identificación del abonado que llama en los puertos de línea

El MM711 admite la transmisión con el teléfono colgado necesaria para recibir señales de identificación del abonado que llama.

La llamada puede terminarse aún en una troncal administrada para ICLID. La llamada se termina incluso si no hay información de ICLID o hay error en la transmisión de la información de ICLID. Japón es una excepción.

Requisitos de interfaz de línea analógica

El MM711 permite el pasaje de las señales de fax.

Soporta además teléfonos analógicos con:

- Gama de impedancia de Rs: 215 a 300 ohmios; Rp: 750 a 1000 ohmios; Cp: 115 a 220 pF
- Banda de frecuencia de timbre de 20 Hz, 25 Hz o 50 Hz
- Gama de corriente continua de 20 a 60 mA
- Alcance de flash de colgado de 90 a 1000 ms

Compresión-expansión

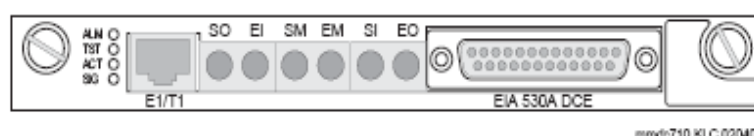
El MM711 permite la selección de ley A o ley Mu durante la instalación. Ésta es una capacidad seleccionable por software que se aplica a todos los puertos del MM711.

Anexo 11. MM710B.

MM710 T1/E1 Media Module

El Avaya MM710 T1/E1 Media Module termina una conexión T1 o E1 a troncales de redes empresariales privadas o troncales conectadas a la red pública. El MM710 tiene una unidad de servicio de canal (CSU) integrada. No se necesita una CSU externa.

Figura 81: Avaya MM710 T1/E1 Media Module



Nota:

El MM710 se soporta en los G700 y G350 Media Gateways.

Descripción detallada

Los aspectos destacados del MM710 incluyen:

- Operación T1 o E1 seleccionable por software
- CSU integrada
- Compresión-expansión por ley A (E1) y ley Mu (T1), control de ganancia y capacidad de anulación de eco
- Tramado D4, ESF o CEPT
- Capacidad ISDN PRI: 23 canales B + 1 canal D o 30 canales B + 1 canal D
- Codificación de línea, AMI, ZCS, B8ZS (T1) o HDB3 (E1)
- Señalización de troncal para soportar troncales CO o punto a punto de EE. UU. e internacionales
- Anulación de eco en ambos sentidos
- Soporte de T1 fraccionario
- Interfaz OIC DB de 25 pines
- Un enchufe de loopback Bantam se usa para la prueba de circuitos T1 o E1

El MM710 soporta el DS1 universal que cumple la norma T1 ANSI T1.403 de 1,544 Mbps y la norma E1 ITU-T G.703 de 2,048 Mbps.

El MM710 no soporta la codificación con inversión de marca de código usada en Japón.

Anulación de eco

El MM710 Media Module puede cancelar ecos en ambos sentidos para cualquier DS0. Además, puede cancelar ecos con retardos del extremo final de hasta 96 milisegundos. Es compatible con los códigos de ley A o ley Mu.

Función CSU

La función CSU incorporada al MM710 Media Module cuenta con las siguientes capacidades:

- Transmisión de larga o corta distancia
- Recepción de señales de hasta -36 dB
- Compensación para distancias de hasta 200 metros en operación de corta distancia
- Es posible programar una atenuación de hasta -22,5 dB cuando se excitan repetidoras para transmisión de larga distancia.

Funciones de loopback y de BERT

La función de loopback y de prueba de tasa de bits erróneos (BERT) del MM710 Media Module tiene las siguientes características:

- Proporciona un loopback pasivo para el extremo distante en estado sin alimentación.
- Puede configurarse para loopback de línea o loopback de carga.
- Soporta solicitudes ESF FDL entrantes y salientes.
- Puede generar y responder a códigos loop up y loop down dentro de la banda según la norma ANSI-T1.403.
- Soporta la generación y detección de patrones de prueba como también la inyección de errores de bit para la prueba de tasa de bits erróneos.

Impedancia E1

El MM710 Media Module puede configurarse sólo para operación E1 equilibrada de 120 ohmios. Se requiere un balun externo para operación desequilibrada de 75 ohmios.

Enchufes Bantam

Los seis enchufes Bantam del panel frontal del MM710 Media Module proporcionan acceso a las señales T1 o E1 entrantes y salientes:

- SM permite el monitoreo pasivo de la línea entrante.
- EM permite el monitoreo pasivo de la línea saliente.

- SO permite el monitoreo intrusivo de la línea entrante desde la red. Cuando se usa, el enchufe SO abre la conexión de esa señal al framer.
- EI permite la inyección de una señal hacia el framer. Cuando se usa, el enchufe EI aísla la señal de recepción (Rx) de la red.
- SI permite la inyección de una señal hacia la red. Cuando se usa, el enchufe SI aísla la señal de transmisión (Tx) del framer e impide que vaya a la red.
- EO permite el monitoreo intrusivo de la línea proveniente del framer. Cuando se usa, el enchufe EO abre la conexión de esa señal al enchufe de la red, RJ48C.

LED

Se soportan cuatro LED en el panel frontal. Se incluyen los tres LED de módulos de medios estándar y el LED SIG que indica que el MM710 Media Module recibe una señal válida.

Conector DCE DB 25

Este conector DCE DB se puede usar para conectar una unidad de servicio de datos (DSU) en una versión futura.

Enchufe de loopback

Avaya recomienda que, al encargar el MM710 T1/E1 Media Module, se incluya el enchufe de loopback 700A opcional. Con el enchufe de loopback instalado, es posible devolver por loopback la T1 a la instalación de la red sin despacho. Si el MM710 se vende con un Contrato de servicio Avaya, el enchufe se debe encargar e instalar para ahorrar tiempo y dinero en llamadas al servicio.

El enchufe se usa generalmente para instalaciones de troncales de CO. Se inserta tan cerca como sea posible de la instalación T1 de la red o del proveedor de servicios. Cuando el enchufe se activa desde el gabinete del Media Gateway, establece loopbacks en ambos sentidos. El Media Gateway puede entonces transmitir y recibir un patrón de prueba. Este patrón de prueba verifica el funcionamiento del MM710 y el cable T1 hasta la instalación T1 de la red. En condiciones normales, el enchufe deja pasar las señales T1 sin perturbaciones en ambos sentidos.

Anexo 12. MM714.

MM714 Analog Media Module

El Avaya MM714 Media Module proporciona cuatro puertos para teléfonos analógicos y cuatro puertos para troncales analógicas.

Nota:

Los cuatro puertos para troncales analógicas *no* se pueden usar para troncales DID analógicas. Deben usarse en cambio para estas troncales los cuatro puertos para líneas analógicas.



Nota:

The MM714 es soportado en los Gateways de Medios G700, G450, G430, y G350.

Descripción detallada

El MM714 le ofrece la posibilidad de configurar cualquiera de los cuatro puertos para troncales como:

- Una troncal de oficina central de inicio de ciclo o de inicio por tierra con una corriente de ciclo de 18 a 120 mA.
- Una troncal CAMA E911 saliente analógica de 2 hilos, para conectividad con la red telefónica pública conmutada (PSTN). Soporta la señalización MF para los puertos CAMA.

El MM714 le ofrece la posibilidad de configurar cualquiera de los cuatro puertos para líneas como:

- Una troncal de marcación interna directa (DID) de inicio discontinuo o de inicio inmediato.
- Dispositivos analógicos tip/ring tales como los teléfonos de una línea con o sin indicador de mensaje en espera LED.

El MM714 Analog Media Module también soporta:

- Tres cargas de timbre, que es el número de equivalencia de repique, para los cuatro puertos de línea, para las siguientes longitudes de cableado:
 - 6.096 m con cable de 0,65 mm (22 AWG)
 - 4.877 m con cable de 0,5 mm (24 AWG)
 - 3.048 m con cable de 0,4 mm (26 AWG)

A cargas de timbre REN de 0,1 ó menos, la longitud de cableado soportada es de hasta 6.096 m, a 22, 24 y 26 AWG.

- Hasta cuatro puertos timbrando simultáneamente
- Identificación del abonado que llama tipo 1 y tipo 2
- Generación de voltaje de timbre para una variedad de frecuencias y cadencias internacionales

Se agrega un cable de conexión a tierra a cada puesta a tierra de IROB

Interfaces externas del lado de la troncal CO

Los siguientes requisitos se aplican a las interfaces externas del lado de la troncal CO:

- La impedancia de la entrada tip y ring predeterminada es de 600 ohmios. La impedancia predeterminada se puede configurar para admitir otras impedancias tipo tip y ring. Una de tales impedancias es la de 900 ohmios usada en Brasil. Otra es la impedancia compleja usada en la Unión Europea.
- Se agrega un cable de conexión a tierra a cada puesta a tierra de IROB.
- El MM714 soporta DTMF, MF y pulsos.
- El MM714 soporta señalización de dirección por R2MFC.
- La gama de ciclo aceptable de la troncal de oficina central es de 18 a 60 mA.
- El MM714 soporta marcación interna/externa directa (DIOD) para Japón.

Identificación del abonado que llama

El MM714 soporta hasta cuatro identificaciones del abonado que llama entrantes (ICLID) en troncales CO analógicas de inicio de ciclo para todos los países soportados que requieren esta función. Soporta asimismo dispositivos de identificación del abonado que llama (CID) Tipo1 y los requisitos de señalización de microprograma se implementan para cada puerto en forma individual. El microprograma soporta estos formatos:

- Formato simple de mensajes de datos (SDMF)
- Formato múltiple de mensajes de datos (MDMF)
- Generación de identificación del abonado que llama en los puertos de línea

El MM714 admite la transmisión con el teléfono colgado necesaria para recibir señales de identificación del abonado que llama.

La llamada puede terminarse aún en una troncal administrada para ICLID. La llamada se termina incluso si no hay información de ICLID o hay error en la transmisión de la información de ICLID. Japón es una excepción.

Requisitos de interfaz de línea analógica

El MM714 proporciona modo de paso directo para señal de fax en sus puertos para líneas analógicas.

El MM714 soporta hasta cuatro teléfonos analógicos con:

- Gama de impedancia de Rs: 215 a 300 ohmios; Rp: 750 a 1000 ohmios; Cp: 115 a 220 pF
- Banda de frecuencia de timbre de 20 Hz, 25 Hz o 50 Hz
- Gama de corriente continua de 20 a 60 mA
- Alcance de flash de colgado de 90 a 1000 ms

El MM714 proporciona -48 VCC para los puertos configurados como marcación interna directa (DID)



Compresión-expansión

El MM714 permite la selección de ley A o ley Mu durante la instalación. Ésta es una capacidad seleccionable por software que se aplica a todos los puertos del MM714.

Anexo 13. VLans.

SW-5	Proposito	Servidores Gateways	Telefonos							
	VLAN NAME	ToIP_TEL	Voice_TEL_1	Voice_TEL_2	Voice_TEL_3	Voice_TEL_4	Voice_TEL_5	Voice_TEL_6	Voice_TEL_7	Voice_TEL_8
	VLAN ID	224	225	226	227	228	229	230	231	232
	RANGE	172.16.224.2 hasta 172.16.224.30	172.16.225.2 hasta 172.16.225.62	172.16.225.66 hasta 172.16.225.126	172.16.225.130 hasta 172.16.225.190	172.16.225.194 hasta 172.16.225.254	172.16.226.2 hasta 172.16.226.62	172.16.226.66 hasta 172.16.226.126	172.16.226.130 hasta 172.16.226.190	172.16.226.194 hasta 172.16.226.254
	MASK	255.255.255.224	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192
SW-6	D.G	172.16.224.1	172.16.225.1	172.16.225.65	172.16.225.129	172.16.225.193	172.16.226.1	172.16.226.65	172.16.226.129	172.16.226.193
	Proposito	Servidores Gateways	Telefonos							
	VLAN NAME	ToIP_TEL	Voice_SER_1	Voice_SER_2	Voice_SER_3	Voice_SER_4	Voice_SER_5	Voice_SER_6	Voice_SER_7	Voice_SER_8
	VLAN ID	233	234	235	236	237	238	239	240	241
	RANGE	172.16.224.34 hasta 172.16.224.62	172.16.227.2 hasta 172.16.227.62	172.16.227.66 hasta 172.16.227.126	172.16.227.130 hasta 172.16.227.190	172.16.227.194 hasta 172.16.227.254	172.16.228.2 hasta 172.16.228.62	172.16.228.66 hasta 172.16.228.126	172.16.228.130 hasta 172.16.228.190	172.16.228.194 hasta 172.16.228.254
SW-8	MASK	255.255.255.224	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192
	D.G	172.16.224.33	172.16.227.1	172.16.227.65	172.16.227.129	172.16.227.193	172.16.228.1	172.16.228.65	172.16.228.129	172.16.228.193
	Proposito	Servidores Gateways	Telefonos							
	VLAN NAME	ToIP_TEL	Voice_NOR_1	Voice_NOR_2	Voice_NOR_3	Voice_NOR_4	Voice_NOR_5	Voice_NOR_6	Voice_NOR_7	Voice_NOR_8
	VLAN ID	242	243	244	245	246	247	248	249	250
SW-9	RANGE	172.16.224.66 hasta 172.16.224.94	172.16.229.2 hasta 172.16.229.62	172.16.229.66 hasta 172.16.229.126	172.16.229.130 hasta 172.16.229.190	172.16.229.194 hasta 172.16.229.254	172.16.230.2 hasta 172.16.230.62	172.16.230.66 hasta 172.16.230.126	172.16.230.130 hasta 172.16.230.190	172.16.230.194 hasta 172.16.230.254
	MASK	255.255.255.224	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192
	D.G	172.16.224.65	172.16.229.1	172.16.229.65	172.16.229.129	172.16.229.193	172.16.230.1	172.16.230.65	172.16.230.129	172.16.230.193
	Proposito	Telefonos								
	VLAN NAME	Voice_SOT_1	Voice_SOT_2	Voice_SOT_3	Voice_SOT_4	Voice_SOT_5	Voice_SOT_6	Voice_SOT_7	Voice_SOT_8	
SW-10	VLAN ID	251	252	253	254	255	256	257	258	
	RANGE	172.16.231.2 hasta 172.16.231.62	172.16.231.66 hasta 172.16.231.126	172.16.231.130 hasta 172.16.231.190	172.16.231.194 hasta 172.16.231.254	172.16.232.2 hasta 172.16.232.62	172.16.232.66 hasta 172.16.232.126	172.16.232.130 hasta 172.16.232.190	172.16.232.194 hasta 172.16.232.254	
	MASK	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	
	D.G	172.16.231.1	172.16.231.65	172.16.231.129	172.16.231.193	172.16.232.1	172.16.232.65	172.16.232.129	172.16.232.193	
	Proposito	Telefonos								
SW-10	VLAN NAME	Voice_SUR_1	Voice_SUR_2	Voice_SUR_3	Voice_SUR_4	Voice_SUR_5	Voice_SUR_6	Voice_SUR_7	Voice_SUR_8	
	VLAN ID	259	260	261	262	263	264	265	266	
	RANGE	172.16.233.2 hasta 172.16.233.62	172.16.233.66 hasta 172.16.233.126	172.16.233.130 hasta 172.16.233.190	172.16.233.194 hasta 172.16.233.254	172.16.234.2 hasta 172.16.234.62	172.16.234.66 hasta 172.16.234.126	172.16.234.130 hasta 172.16.234.190	172.16.234.194 hasta 172.16.234.254	
	MASK	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	
	D.G	172.16.233.1	172.16.233.65	172.16.233.129	172.16.233.193	172.16.234.1	172.16.234.65	172.16.234.129	172.16.234.193	

Anexo 14. Aura Communication Manager (ACM)



Avaya Aura™ Communication Manager

The foundation of your unified communications solution.

Overview

Communication Manager is a key foundation of Avaya Aura. It delivers rich voice and video capabilities and provides for a resilient, distributed network of media gateways and analog, digital and IP-based communication devices. In addition, Avaya Aura Communication Manager boasts robust PBX features, high reliability and scalability, and multi-protocol support. It includes advanced mobility features, built-in conference calling and contact center applications and E911 capabilities.

Avaya Aura Communication Manager enables the virtual enterprise by providing:

- Robust voice and video call processing capabilities.
- Advanced workforce productivity and mobility features.
- Built-in conferencing and contact center applications.
- Centralized voicemail and attendant operations across multiple locations.
- Designed for high availability, reliability and survivability.
- Connectivity to a wide range of analog, digital, and IP-based communication devices.
- Support for SIP, H.323 and many industry-standard communications protocols over a variety of different networks.
- More than 700 powerful features in all.

Benefits of Avaya Aura Communication Manager

Helping ensure business continuity

- **Transparent server failover:** If the primary server fails, the backup automatically takes over.
- **Redundant interfaces:** Minimizes the impact of local network failures.
- **Geographically separated redundant servers:** Provides redundancy across the IP telephony solution.
- **Branch office survivability:** Keeps branch offices and remote locations connected to the main data center.
- **Voice quality monitoring and management:** Checks for network conditions that adversely affect voice quality and automatically applies corrective action.

Promoting enterprise security

- **Secure by design:** Avaya Aura Communication Manager-based telephony servers are isolated from the rest of the enterprise network to safeguard them from viruses, worms, DoS and other attacks.
- **Secure by default:** Avaya Aura Communication Manager uses the minimum number of services and access ports to reduce susceptibility to malicious attacks.
- **Secure communications:** Avaya Aura Communication Manager uses media encryption between servers, gateways and endpoints to secure the voice stream.

Enhancing workforce productivity


- **Handles incoming calls effectively:** Multiple options for call routing, queuing and priority handling.

AVAYA AURA COMMUNICATION MANAGER SOFTWARE BUNDLES:

- **Communication Manager Standard 5.2:** Provides fully-converged telephony features; QSIG/DCS networking to interface with existing systems and centralized voice mail systems; and standard survivability at remote locations.
- **Communication Manager Enterprise 5.2:** Includes everything in Communication Manager Standard plus multinational gateway support and high availability with 100% feature transparency at remote locations in survivable mode.
- **Communication Manager Branch 2.0:** Provides a set of features optimized for enterprises with customer-facing distributed branch offices or retail locations.

- **Increases efficiency:** Easy-to-use features save workers hours in setting up, dialing and routing calls.
- **Improves collaboration:** Workers enjoy increased collaboration with easy-to-operate conferencing and paging features.

FACT SHEET



- **SIP support:** SIP improves the connectivity and openness of Communication Manager and associated end-user devices, resulting in reduced costs, faster deployment of new functions and enhanced options for linking communications with business processes. SIP based presence lets users inform others of their status, availability and how they may be contacted.

- **End-to-end standards-based application integration:** Linux-based Communication Manager software provides integration of old (TSAPI, JTAPI, CSTA) and new (Web services and service-oriented architecture) standards.

Simplified Network Management

- **Avaya Integrated Management Suite:** Provides a comprehensive set of tools that makes it easy to deploy, manage and maintain a complex, distributed Communication Manager-based IP telephony network.

New Features in Avaya Aura Communication Manager 5.2

- **Processor Ethernet for Duplex Servers:** Extension of Processor Ethernet capability for S8720 and S8730 duplicated critical reliability servers. Allows H.248 media gateways, H.323 endpoints and SIP endpoints to connect directly to the server's Ethernet interface. Eliminates need for an expensive G650 gateway and allows a cost effective H.248 gateway to be used instead, providing up to 50% hardware cost savings.
- **S8510 Embedded Voice Messaging:** Integrated voice messaging (previously supported on S8300 and S8400) is now available on the S85x0 media server providing a cost-effective messaging solution for mid-size customers.

- **S8400 Enterprise Survivable Server:** It is now possible to configure S8400 as an Enterprise Survivable Server (ESS) to provide enterprise-wide disaster recovery.

- **Increased endpoint and trunk capacity:** On S8700-series servers total IP (H.323) station + trunk capacity is increased to 18,000. SIP capacities are increased from 15,000 to 18,000 endpoints and from 5,000 to 7,000 trunks.

- **G430 Gateway:** The G430 is a new H.248 media gateway intended for branch offices and sites with 2 to 150 users. The G430 has the same features as G250, G350 and G450 gateways, including SLS (standard local survivability) integrated in the gateway.

- **Survivable SIP Gateways:** Solution support for small, low cost third party and customer installed SIP gateways and Avaya 96xx phones enables remote branches to stay connected during WAN outages.

- **New Telephony Features:** Supports new telephony user features for EMEA market.

- **Midsize Business Template:** Single S8510 server configured to host multiple Avaya Aura components, will be available in the second half of 2009. Provides a cost-effective deployment option for mid-size customers that is easy to install, service and manage.

Learn More

To learn more about Avaya Aura Communication Manager talk to your Avaya Account Manager or Authorized Partner. Also, visit us at www.avaya.com.

Avaya Aura Communication Manager Features

Employee Productivity

- Call Coverage
- Send All Calls
- Priority Queuing
- Backup Alerting
- Timed Reminders
- Attendant Vectoring
- Abbreviated Dialing
- Last Number Dialed
- Internal Automatic Answer
- Integrated Directory
- Universal Access — Phone Status
- Intelligent Call Routing
- Multi-party Conferencing (up to 300)
- Meet-Me Conferencing
- Group Paging
- Remote Call Coverage/ Forward Off-Net
- Personal Station Access
- Automatic Call Distribution (ACD)
- Enterprise Mobility User
- SIP Visiting User
- Team Button

Endpoint Devices

- SIP Telephony Support with SIP Enablement Services (SES)
- Avaya one-X® Deskphone
- 9600 Series IP Telephones
- Avaya 1600 Series IP Telephones
- Avaya 3600 Series IP Wireless Telephones
- Avaya IP Softphone
- Avaya one-X Mobile
- Avaya one-X Desktop
- Avaya one-X Speech
- Avaya one-X Portal

Networking

- Q.Sig Management
- 13-Digit dial plan
- T.38 fax over IP
- Modem over IP
- SIP Trunking

About Avaya

Avaya is a global leader in enterprise communications systems. The company provides unified communications, contact centers, and related services directly and through its channel partners to leading businesses and organizations around the world. Enterprises of all sizes depend on Avaya for state-of-the-art communications that improve efficiency, collaboration, customer service and competitiveness. For more information please visit www.avaya.com.


© 2009 Avaya Inc. All Rights Reserved.
Avaya and the Avaya Logo are trademarks of Avaya Inc. and may be registered in certain jurisdictions. All trademarks identified by ®, TM or SM are registered marks, trademarks, and service marks, respectively, of Avaya Inc. All other trademarks are the property of their respective owners.
06/09 • UC4295

AVAYA
INTELLIGENT COMMUNICATIONS

avaya.com



Anexo 15. Avaya one-X Portal.



Avaya one-X™ Portal

HOJA DE DATOS

Descripción general

Avaya one-X™ Portal es un cliente web para servicios de telefonía, mensajería, conferencias y movilidad suministrados por Avaya Communication Manager, Avaya Modular Messaging y Avaya Meeting Exchange. La solución aporta toda la potencia de las comunicaciones unificadas al PC en un sola herramienta intuitiva y potente.

Avaya one-X Portal no requiere la instalación de software en los sistemas del usuario final para la mayoría de las funciones de comunicación. Se adapta al cortafuegos y la red VPN al ofrecer asignaciones de puertos IP flexibles para ajustarse a las exigencias de la red. Algunas funciones opcionales utilizan software que se puede descargar en tiempo real según lo necesite o se puede instalar directamente, según lo desee.


El potente control central, administración y acceso a los sistemas de autenticación empresariales garantizan que todas las funciones del usuario se puedan integrar fácilmente en su empresa.

Ventajas principales para el cliente

- **Trabaje desde prácticamente cualquier lugar:** una sola interfaz web para las necesidades de comunicación de la empresa del usuario. Los usuarios pueden colaborar más fácilmente con sus compañeros desde cualquier lugar donde haya una conexión de Internet.
- **Mejore la colaboración en toda la empresa:** la información sobre presencia inteligente permite a los usuarios en toda la empresa tener una mayor capacidad de respuesta y estar conectados a los compañeros y los responsables de la toma de decisiones. Los usuarios "ven" las posibilidades de acceder a algún compañero por teléfono, mensajería instantánea o correo electrónico.
- **Sea más productivo y tenga mejor capacidad respuesta:** ofrece acceso a funciones mejoradas de telefonía, conferencia y mensajería mediante una interfaz intuitiva sencilla. Los tutoriales en línea y la ayuda contextual ofrecen ayuda inmediata a los usuarios.

Resumen de características

- **Cliente web:** el inicio de sesión único a través de cualquier explorador web ofrece un acceso rápido y sencillo a servicios en Avaya Modular Messaging, Meeting Exchange y Communication Manager. No es preciso instalar ningún software de escritorio. El acceso está protegido mediante una conexión SSL VPN.
- **Agregar presencia:** muestre la disponibilidad personal además de ver la presencia de los compañeros para determinar la posibilidad de contactar con ellos mediante voz y mensajería instantánea. Aproveche la información sobre presencia de Avaya y otras fuentes agregadas por el servidor Avaya Intelligent Presence Server.
- **Telefonía:** acceso a un gran número de funciones de telefonía de Avaya Communication Manager para la manipulación y gestión de llamadas incluyendo las llamadas de conferencia y la transferencia de llamadas.
- **Correo de voz:** vea, ordene, reproduzca y grabe mensajes de Avaya Modular Messaging. No es necesario gestionar los mensajes de voz de un modo secuencial. Vea los faxes en línea. Para acceder a los mensajes, no es necesario usar al teléfono o un puerto de correo de voz.
- **Conferencia:** vea y controle las conferencias de audio en Avaya Meeting Exchange. Vea cómo cambia la lista dinámica de asistentes a medida que los participantes entran y salen; vea quién habla, silencie las líneas con ruido, silencie/anule el silencio de los participantes.
- **Servicios de directorio:** integración sólida con bases de datos y autenticación corporativa. Se integra con Microsoft Active Directory, IBM Domino, Sun y Novell para servicios de directorio y autenticación empresarial.



- **No se requiere instalación del usuario:** no se requiere software de aplicaciones en los sistemas de los usuarios finales para las funciones principales de comunicación. Administre y controle de forma central el acceso de los usuarios finales a las herramientas y funciones de comunicación más recientes.



- **Controle las funciones Extension to Cellular de Avaya para las aplicaciones Follow Me:** no se pierda nunca una llamada importante cuando esté fuera de la oficina. Active los servicios para que su teléfono móvil o particular suene de forma simultánea a su teléfono de empresa.
- **Modos de uso:** entre los modos preconfigurados se incluyen los de Oficina, Particular, Móvil y Viaje; de modo que los usuarios puedan seleccionar la conectividad y los ajustes que optimicen el acceso sin sacrificar la comodidad. Use el cliente web para el control de funciones y llamadas en combinación con un teléfono de sobremesa de Avaya en la oficina, un teléfono móvil en un lugar de trabajo temporal o use el control de llamadas con voz sobre IP. No importa qué modo haya elegido, todas las llamadas realizadas y recibidas parecerán provenir del número de empresa del usuario.
- **Historial de comunicación:** vea todas las llamadas entrantes, salientes y perdidas para su extensión, además de faxes y mensajes de buzón de voz. Ordene la información según los criterios que elija para encontrar inmediatamente la información que necesita.

Requisitos del sistema y sistemas compatibles

Equipo de sobremesa PC

- Pentium III a 800 Mhz o superior, 512 MB de RAM, 1,5 GB de espacio libre en el disco duro, unidad de CD ROM o DVD ROM, teclado, ratón, micrófono, altavoz y tarjeta de sonido, tarjeta de red de 10 MBS o superior

- Microsoft XP SP2 o versión posterior, Microsoft Vista con Microsoft Internet Explorer 6.0 o posterior o Mozilla Firefox 2
- Linux con Mozilla Firefox 2

Mao

- CPU a 1,33 Ghz, 512 MB de RAM
- MAC OS 10 con Safari 2.0 y 3.1 o Mozilla Firefox 2

Servidor one-X Portal

- Servidor basado en IBM X o equivalente, 4 GB de RAM, mínimo de 8 GB de espacio libre en disco, tarjeta de red de 100 Mbps, unidad combinada DVD/CD
- Redhat Enterprise Linux ES 4.0 actualización 4

Requisitos mínimos de servidor

Avaya Communication Manager 3.1 (y superior), Modular Messaging 3.0 SP2 (y superior) con el servidor Avaya Message Storage Server (opcional), Meeting Exchange Enterprise 4.2 (y superior) (opcional), Application Enablement Services 4.1, Microsoft Active Directory Server 2003 SP1, IBM Domino Server 7.0, Sun One Server o Novell eDirectory 8.8 SP1. IPS Server 1.0 (para la presencia, consulte la documentación de IPS para obtener más información).

Idiomas compatibles

- Alemán, chino simplificado, francés, japonés, inglés
- Otros idiomas disponibles mediante el Service Pack

Más información

Para obtener más información sobre cómo puede ayudar Avaya one-X Portal a su empresa, póngase en contacto con su gestor de clientes o BusinessPartner autorizado de Avaya o visítenos en la dirección avaya.es.

Sobre Avaya

Avaya suministra soluciones de comunicaciones inteligentes que ayudan a las empresas a transformar sus negocios para lograr una ventaja competitiva en el mercado. Más de un millón de empresas de todo el mundo, incluidos más del 90 por ciento de las que figuran en la lista FORTUNE 500®, utilizan las soluciones de

Avaya para telefonía IP, comunicaciones unificadas, centros de contacto y procesos empresariales habilitados para las comunicaciones (CEBP). Avaya Global Services ofrece servicios y asistencia integrales a empresas de todo tamaño. Para obtener más información, visite el sitio web de Avaya: <http://www.avaya.es>.

AVAYA

COMUNICACIONES INTELIGENTES

avaya.es

© 2005 Avaya Inc. Reservados todos los derechos. Avaya y el logotipo de Avaya son marcas comerciales de Avaya Inc. y pueden estar registradas en algunos países. Todas las marcas comerciales identificadas con los símbolos ®, SM o TM son marcas registradas, marcas de servicio o marcas comerciales, respectivamente, de Avaya Inc., salvo en el caso de FORTUNE 500 que es una marca registrada de Time Inc. ©Microsoft Exchange, Microsoft Office Outlook, Microsoft XP, Microsoft Internet Explorer, ActiveX y Microsoft Active Directory son marcas registradas de Microsoft Corp., ©IBM WebSphere, X-Class y DB2 son marcas registradas de IBM Corp., ©Mozilla Firefox es una marca registrada de Mozilla Corporation. Todas las demás marcas comerciales son propiedad de sus respectivos propietarios.
06/08 • LB33195E-05

Anexo 16. Avaya One-X Mobile.



DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Avaya one-X™ Mobile

Proporcionar convergencia fija a móvil extendiendo las comunicaciones unificadas de Avaya a los dispositivos móviles

La movilidad juega un papel cada vez más importante en el panorama empresarial. Esta tendencia está llevando a las empresas a explorar nuevas formas de trabajar que puedan impulsar el crecimiento, aumentar la ventaja competitiva y, al mismo tiempo, reducir los costes. Una oportunidad convincente consiste en integrar la potente funcionalidad de telefonía disponible en la oficina con la libertad y la capacidad de movimiento que ofrecen los dispositivos móviles.

Avaya está extendiendo las aplicaciones de comunicaciones empresariales a los dispositivos móviles, permitiendo que los empleados sean más accesibles y productivos cuando van de un lado a otro.

Opciones de movilidad para cualquier entorno

Los requisitos de los empleados móviles pueden ser diferentes en función de su departamento y función dentro de la organización. Con el número creciente de opciones de dispositivos móviles que los empleados tienen disponibles, puede resultar difícil para las empresas acomodar las posibles combinaciones de dispositivos y los requisitos. Las empresas desean que los empleados sean más productivos aunque, al mismo tiempo, deben equilibrar la funcionalidad y productividad con los costes asociados. La gama de clientes Avaya one-X Mobile ofrece opciones a las empresas para aumentar la productividad y la capacidad de respuesta de los empleados fuera de la oficina al tiempo que contribuye a reducir los gastos en movilidad. Con integración directa con las plataformas de telefonía compatibles de Avaya Communication Manager o una integración de aplicaciones más amplia, Avaya one-X Mobile puede cumplir fácilmente los requisitos de los empleados y de la empresa.

Avaya Extension to Cellular

Avaya ha sido pionera en las aplicaciones y sistemas de convergencia móvil a fijo empresariales con la funcionalidad Extension to Cellular (ampliación de llamada a móvil) de Avaya Communication Manager desde el año 2001. Esta sólida aplicación móvil permite extender la funcionalidad de comunicaciones empresariales a los trabajadores móviles de todo el mundo. Permite crear un puente del dispositivo móvil al teléfono de escritorio, proporcionando verdadera funcionalidad de acceso a través de un único número de empresa. La solución basada en software ofrece la base para la gama de clientes de Avaya one-X Mobile y se puede implementar fácilmente en cualquier dispositivo móvil mediante una sencilla activación de una licencia de Extension to Cellular en las versiones compatibles de Avaya Communication Manager.


Avaya one-X Mobile

Avaya one-X Mobile amplía las funciones de Extension to Cellular al proporcionar una gama de clientes móviles diseñados para aumentar aún más la productividad de los trabajadores móviles de la empresa. La gama de clientes Avaya one-X Mobile ofrece una interfaz gráfica de usuario intuitiva para ofrecer acceso rápido a las funciones del teléfono de la oficina. Los clientes son compatibles con todos los sistemas operativos móviles más importantes (RIM, Palm, Symbian, Windows Mobile y J2ME) y dispositivos que abarcan desde teléfonos inteligentes de gama alta como iPhone de Apple a teléfonos de gama más baja, con lo que ofrece compatibilidad a la mayoría de los entornos empresariales, independientemente de los dispositivos móviles implementados o de las redes inalámbricas usadas.

La gama Avaya one-X™ Mobile está compuesta por los siguientes clientes:

- Avaya one-X™ Mobile para Symbian
- Avaya one-X™ Mobile para Symbian Dual Mode
- Avaya one-X™ Mobile para Windows Mobile
- Avaya one-X™ Mobile para RIM
- Avaya one-X™ Mobile para Palm
- Avaya one-X™ Mobile para Java
- Avaya one-X™ Mobile para iPhone

Avaya one-X Mobile se puede instalar con una integración únicamente de telefonía con el fin de ofrecer acceso mediante un solo número tanto a llamadas entrantes como salientes, así como acceso directo a las sofisticadas funciones del teléfono de su oficina desde su dispositivo móvil. La implementación se realiza mediante software y solo requiere añadir la adquisición de licencias de software de Extension to Cellular al servidor actual de Avaya Communication Manager junto con la descarga e instalación del cliente adecuado desde el sitio web de asistencia de Avaya en la dirección support.avaya.es.

 avaya.es	
2	<p>Esta implementación ofrece una integración sólida con <i>Avaya Communication Manager</i> sin la necesidad de componentes de hardware adicionales. Es posible que para algunas funciones de la empresa sea necesaria la integración con otras aplicaciones de comunicación unificada como el correo de voz, el directorio corporativo, así como el acceso a opciones adicionales sofisticadas de enrutamiento y manipulación de llamadas. Para satisfacer esta necesidad, <i>Avaya</i> ofrece una opción que amplía la funcionalidad de <i>Extension to Cellular</i> con la integración de aplicaciones de comunicación unificadas adicionales. Esta implementación incluye el software necesario para integrar las aplicaciones empresariales y ofrecer funciones adicionales a los dispositivos móviles compatibles mediante el hardware de servidor necesario.</p> <p>Funcionalidad de modo dual</p> <p><i>Avaya one-X Mobile</i> también ofrece funcionalidad de modo dual para las empresas que desean aprovechar tanto las redes Wi-Fi como GSM con un solo dispositivo. El modo dual permite al usuario hablar a través de la red GSM de telefonía móvil o de una conexión Wi-Fi segura, con conmutación bidireccional perfecta. Por ejemplo, mientras están en el campus, los usuarios pueden marcar mediante su red Wi-Fi una llamada gratuita y en mitad de la conversación el cliente pasará la llamada a la red de telefonía móvil según abandona el campus el usuario. Esta potente solución ofrece flexibilidad completa para los usuarios móviles al tiempo que aprovecha la opción de red más rentable y de mejor calidad para la empresa.</p> <p>Ventajas para los empleados móviles</p> <p>Disponibilidad mejorada para clientes y colegas con la funcionalidad de acceso a través de un único número de empresa</p> <ul style="list-style-type: none"> Las llamadas al teléfono de sobremesa sonarán de forma simultánea en el dispositivo móvil o en un máximo de cuatro dispositivos adicionales que elija el usuario¹, con lo que se reduce la posibilidad de perder llamadas importantes. Transferencia total de llamadas entre el teléfono móvil y el de sobremesa. En EE. UU., las llamadas realizadas desde un teléfono móvil mostrarán el Id. del teléfono de sobremesa de la persona que llama, con el fin de ofrecer una auténtica capacidad de portabilidad de un único número. Esta función puede depender del proveedor de servicios². <p>Características que potencian la productividad del teléfono de sobremesa en el dispositivo móvil</p> <ul style="list-style-type: none"> Gestionar únicamente un número de empresa y buzón de correo de voz. Acceder a una gama completa de características de telefonía, incluidas la transferencia de llamadas, la marcación abreviada de extensiones, el reenvío de mensajes de correo de voz, las llamadas de conferencia con varios participantes, el estacionamiento de llamadas, la retención de llamadas, etc.³ <ul style="list-style-type: none"> Interfaz gráfica de usuario fácil de usar con pantallas a color de gran tamaño para acceder con rapidez a las características del teléfono de sobremesa. Conectividad mejorada para el modo dual de <i>Avaya one-X Mobile</i> a través de Wi-Fi, aunque la señal móvil no esté disponible.⁴ <p>Mejor equilibrio entre el trabajo y la vida personal</p> <ul style="list-style-type: none"> Gestión independiente de los perfiles de teléfono personal y de empresa. El empleado puede activar y desactivar el perfil de empresa según las necesidades. Las listas VIP permiten que solo las personas importantes que llaman tengan acceso para garantizar un mínimo de interrupciones fuera del horario de trabajo o durante reuniones importantes.⁵ <p>Ventajas para los responsables de TI</p> <p>Integración del dispositivo móvil en las operaciones empresariales</p> <ul style="list-style-type: none"> La integración únicamente de telefonía ofrece una solución solo de software sin requisitos de hardware adicional. El dispositivo móvil se puede integrar con la funcionalidad de grabación y seguimiento de llamadas de empresa. Acceso a funcionalidad de cobertura de llamadas y de llamadas a grupos. Los dispositivos compatibles ofrecen aplicaciones avanzadas al usuario móvil avanzado. <p>Inteligencia y control centralizados</p> <ul style="list-style-type: none"> El número de empresa pertenece a la empresa y es ésta la que lo mantiene. Permite realizar negocios fuera de la oficina con el fin de mejorar la continuidad empresarial. <p>Reducción de costes</p> <ul style="list-style-type: none"> Los contratos de empresa con proveedores de servicios pueden reducir los costes de mantenimiento y de equipos. Ayuda a reducir al mínimo los gastos de llamadas internacionales mediante el enrutamiento a través de la red de la empresa. Reduce los minutos de los dispositivos móviles mediante el uso del plan de datos actual con funciones tales como el acceso al correo de voz local y el uso de líneas fijas disponibles. La compatibilidad con un número amplio de dispositivos móviles permite el uso de implementaciones móviles existentes. La funcionalidad de modo dual permite a los usuarios realizar llamadas desde sus teléfonos móviles a través de la infraestructura Wi-Fi existente. Esto elimina los gastos generados por el uso de dispositivos móviles por parte de los empleados cuando están en la oficina.

¹ Solo clientes RIM, Palm y Java

² No es aplicable a los clientes RIM, Palm y Java. Actualmente solo están disponibles en Estados Unidos.

³ Disponible solo en clientes Symbian y Windows Mobile

⁴ Disponible solo en el cliente Symbian de modo dual

⁵ Disponible solo en clientes RIM, Palm y Java

Funciones principales

Iniciar/recibir llamadas

Acceso mediante un solo número a llamadas entrantes	Las llamadas entrantes en el teléfono de sobremesa suenan en el teléfono de sobremesa y en hasta cinco dispositivos más. Los usuarios no necesitan que dar un número de teléfono móvil personal más, únicamente un número de oficina.	*	*	*	*	*	*
Acceso mediante un solo número a llamadas salientes	Los usuarios pueden realizar llamadas salientes mediante la PBX. Los destinatarios solo pueden ver el ID del teléfono de sobremesa de la persona que llama. Los usuarios aprovechan la infraestructura corporativa actual, que ofrece ahorros significativos en las llamadas internacionales.	*	*	*	*	*	*
Envío de mensajes de texto	Los usuarios pueden enviar las llamadas entrantes de oficina a cualquier dispositivo. Las llamadas se pueden enviar automáticamente según la programación, ubicación o de forma ad hoc mediante una función de introducción rápida.	*	*	*	*	Disponible en 2008	Disponible en 2008
Listas WF	Use listas para gestionar el tratamiento de las llamadas entrantes. Cualquier llamada que no esté en las listas WF se enviará directamente al correo de voz para reducir al mínimo las interrupciones.	*	*	*	*	Disponible en 2008	Disponible en 2008
Alternar fácilmente entre el móvil y el teléfono de sobremesa	Transfiere todas las llamadas fácilmente entre el dispositivo móvil y el teléfono de la oficina sin interrupción, tanto si se las recibió o marcó en el teléfono de sobremesa como en el dispositivo móvil.	*	*	*	*	*	*
Un dispositivo para uso personal y de la empresa	Los usuarios pueden controlar si las llamadas salientes se marcan directamente (para las llamadas personales) o a través de la PBX (para las llamadas de la empresa). Los usuarios también pueden activar o desactivar la opción de que la llamada al teléfono de sobremesa suene en el dispositivo móvil. Ambas se pueden controlar fácilmente en cada llamada.	*	*	*	*	*	*
Marcación de extensiones	Los usuarios pueden realizar llamadas mediante las planas de marcación de extensiones internas, tal y como hacen en la oficina.	*	*	*	*	*	*

Funciones durante la llamada

Control durante una llamada	Los usuarios pueden transferir una llamada o crear una conferencia y responder a llamadas en varias líneas con su dispositivo móvil personal.	*	*	*	*	*	*
-----------------------------	---	---	---	---	---	---	---

Correo de voz

Dejar buzón de voz	Si no se responde a una llamada de empresa desde el dispositivo móvil, ésta se desvía al sistema de correo de voz corporativo garantizando que solo llega un buzón de correo de voz para los trabajadores móviles.	*	*	*	*	*	*
Correo de voz visual	Los usuarios pueden ver el correo de voz corporativo de forma visual para que puedan establecer la prioridad de los mensajes y ver los esenciales primero. Puesto que se almacena de forma local, no es necesario marcar el correo de voz, con lo que se ahorra tiempo y las acciones locales se sincronizan con el servidor de mensajería.	*	*	*	*	Disponible en 2008	Disponible en 2008

Otras aplicaciones

Integración de directorio corporativo	La integración permite el acceso fácil a los contactos corporativos mediante la función de búsqueda y el ID de la persona que llama que se encuentran en el directorio se convierten automáticamente para mostrar el nombre del contacto en vez del número.	*	*	*	*	Disponible en 2008	Disponible en 2008
Compatibilidad con modo dual	Permite reproducir las llamadas a través de redes móviles o Wi-Fi. Las llamadas se pueden alternar perfectamente entre las dos redes.	*	*	*	*	*	*

Requisitos del sistema

Extension to Cellular	Symbian		Windows Mobile	RIM	Palm	Java	iPhone ⁶
	Modo dual	Modo sencillo					

Licencias necesarias

Extension to Cellular RS4 o versión posterior o UC Standard Edition (para CM 3.0 o 4.0)	Extension to Cellular RS1 modo dual o versión posterior o UC Standard Edition más actualización de Extension to Cellular al modo dual	Extension to Cellular RS1 o versión posterior o UC Standard Edition	Extension to Cellular RS1 o versión posterior o UC Standard Edition	Extension to Cellular RS1 o versión posterior o UC Standard Edition Licencia de acceso de cliente Avaya con-X Mobile			
---	---	---	---	---	--	--	--

Idiomas compatibles

No procede	Alemán, árabe, chino (simplificado y tradicional), español, finés, francés, francés canadiense, inglés (Australia, Reino Unido y Estados Unidos), italiano, japonés, neerlandés, portugués brasileño, ruso	Inglés de Estados Unidos
------------	--	--------------------------

Entornos compatibles

PBX	3.0 o versión posterior Avaya CM- 1.0 o versión posterior Avaya 2.0 - 1.0 o versión posterior	Avaya CM 3.1.3 o versión posterior	Avaya CM 3.0 o versión posterior	Avaya CM 3.0 o versión posterior	* Avaya Communication Manager (CM) versiones 3.1.4 y 4.0 * Cisco Unified Communication Manager versiones 4.1 y 5.0		
-----	---	------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	---	--	--

⁶ Disponible a principios de 2008

⁷ Estos clientes ofrecen integración con contactos personales y godlink, etc...

⁶ Disponible a principios de 2008

⁷ Estos clientes ofrecen integración con contactos personales y goodlink, etc...



Más información
Para obtener más información sobre cómo puede ayudar Avaya one-X mobile a su empresa, póngase en contacto con su gestor de clientes o BusinessPartner autorizado de Avaya o visítenos en la dirección www.avaya.com.

* Incluido en la versión de hardware de Avaya

† Solo para instalaciones de Cisco o Avaya Modular Messaging Exchange MSS

‡ Este software no es necesario para el segundo servidor de presentación, solo para el servidor de aplicaciones principal

Requisitos del sistema (continuación)

	Extension to Cellular	Symbian		Windows Mobile	RIM	Palm	Java	iPhone ⁴
		Modo dual	Modo sencillo					
Mensajes								
Directorio								

Requisitos del servidor (adquirido a Avaya o suministrado por el cliente)

Procesador					Procesador sencillo Intel Pentium IV de 2.4 GHz o versión posterior
Memoria					2 GB de memoria RAM
Unidades					Unidad de disco duro de 60 GB Unidad de DVD-ROM
Tarjetas de red					21 tarjetas de interfaz de red (NIC) ethernet 10/100
Módem					Compatible con Red Hat Enterprise 2.0 (compatibilidad virtual)
Sistema operativo					Windows Server 2003 para la instalación del cliente One-X Mobile
Aplicaciones					Solo necesarias para la opción de servidor suministrado por el cliente: • Windows 2003 Server ⁴ • Exchange System Management Tools [†] solo para instalaciones de Cisco o Avaya Modular Messaging Exchange MSS • Microsoft SQL Server 2000 Desktop Engine [‡] • Microsoft Active Directory 2000 o 2003

Requisitos del PC: acceso del usuario final

Explorador					Microsoft Internet Explorer 6.0 o 7.0 o versión posterior o Firefox 2.0 o
Sistema operativo					Windows 98, ME, Windows 2000, Windows XP o Windows Vista

Puntos finales compatibles

Dispositivos móviles	Avaya	Symbian	Windows Mobile	iPhone ⁴
Dispositivos de sobremesa	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
Dispositivos móviles	Avaya one-X mobile es compatible en dispositivos que admiten dispositivos móviles con sistemas operativos Palm, RIM, Symbian, Windows Mobile y J2ME o el protocolo WAP que se encuentra actualmente en más de 500 dispositivos móviles. Para obtener la lista más reciente de dispositivos compatibles, visite www.avaya.com			

Sobre Avaya

Avaya suministra soluciones de comunicaciones inteligentes que ayudan a las empresas a transformar sus negocios para lograr una ventaja competitiva en el mercado. Más de un millón de empresas de todo el mundo, incluidos más del 90 por ciento de las que figuran en la lista FORTUNE 500®, utilizan las soluciones de

Avaya para telefonía IP, comunicaciones unificadas, centros de contacto y procesos empresariales habilitados para las comunicaciones ICSBP. Avaya Global Services ofrece servicios y asistencia integrales a empresas de todo tamaño. Para obtener más información, visite el sitio web de Avaya: <http://www.avaya.es>.


AVAYA

COMUNICACIONES INTELIGENTES

avaya.es

© 2008 Avaya Inc.
Reservados todos los derechos. Avaya y el logotipo de Avaya son marcas comerciales de Avaya Inc. y pueden estar registradas en algunos países. Todas las marcas comerciales identificadas con los símbolos ®, SM o TM son marcas registradas, marcas de servicio o marcas comerciales, respectivamente, de Avaya Inc., salvo en el caso de FORTUNE 500 que es una marca registrada de Time Inc. Las demás marcas comerciales pertenecen a sus respectivos propietarios.
06/08 • LB310456-04

Anexo 17. Avaya Meeting Exchange.



<http://www.izall.com/>
izall.com

FACT SHEET

Avaya Meeting Exchange® Integration with Microsoft® Applications

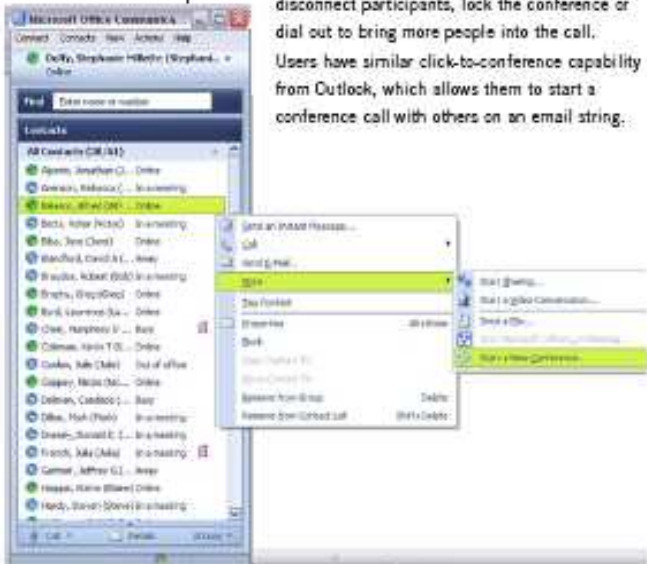
Avaya Meeting Exchange® Enterprise delivers the power of collaboration in a package that is flexible, easy to manage, and cost-effective. As an in-house collaboration solution, Meeting Exchange combines proven audio conferencing capabilities from Avaya with an array of market-leading desktop applications including Microsoft Office Communicator and Microsoft Outlook, giving enterprise users an enhanced ability to launch and manage virtual conferences.

Click-to-Conference from Microsoft Office Communicator

Integrating Meeting Exchange with Microsoft Live Communications Server (LCS) 2005 brings new value to standard Instant Messaging capabilities of Microsoft Office Communicator. Users can click-to-conference from the Office Communicator interface simply by clicking on multiple names in their buddy list. Users can also escalate from an IM conversation to a conference call, at the click of a button. Once in the conference, the conference host can control the call from their Office Communicator interface with the ability to mute or disconnect participants, lock the conference or dial out to bring more people into the call. Users have similar click-to-conference capability from Outlook, which allows them to start a conference call with others on an email string.

Adding Value to Microsoft Applications

- Click-to-Conference from Microsoft Office Communicator and control the call – mute participants, lock the call, or dial out to new participants.
- Reserve capacity on the Meeting Exchange bridge and ensure all of your participants can join.
- Automatically populate meeting invitations with conference access details.
- Configure key conference features such as entry & exit tones on a per-conference basis.



Scheduling Capability via Microsoft Outlook

Integration with Microsoft Outlook 2003 and 2007 allows users to reserve conferencing capacity on the Meeting Exchange bridge and notify participants of the conference access details directly from an Outlook meeting invitation. With a single click, meeting invitations are auto-populated with the conference dial-in number and pass code, ensuring participants have the necessary information and helping meetings start on time. If you need to reschedule the meeting, simply drag and drop the calendar entry to another time slot and the Meeting Exchange bridge will book the capacity for the new time, guaranteeing enough ports will be available for your participants.



For more information: <http://www.izall.com/>

izall.com

When scheduling a conference call from the Outlook meeting invitation, users can choose to turn on or off specific settings, such as entry and exit tones, requiring participants to announce their name upon entry, playing music on hold until the moderator joins, and disconnecting the call when the moderator hangs up. Allowing users to configure their own settings on a per-conference basis provides a more customized experience and eliminates the need to contact an operator or administrator to make the changes.

Deployment

Meeting Exchange is easily integrated with Microsoft Outlook through a plug-in, which can be downloaded from the Meeting Exchange server and installed into the Outlook calendar application. Outlook integration software is available on a user license model, requiring one Outlook integration license for every licensed Outlook user.

An Audio Conferencing Provider (ACP) gateway is required as the interface between Live Communication Server and Meeting Exchange. This enables the conversion between the Microsoft SIP CS/OCCP and the Bridge Control Application Programming Interface (BCAPI) to the Meeting Exchange bridge. Avaya also provides licenses to enable the integration.

About Avaya Meeting Exchange

Meeting Exchange can help improve productivity by delivering collaboration tools that are easy to access and use, while also helping to maintain costs. Meeting Exchange eliminates the per-use or recurring fees associated with outside audio conferencing services, and can allow customers to realize an ROI in as few as six months and save up to 50% in monthly conferencing costs compared with carrier services. With valuable features like conference scheduling, recording, billing, end user conference control capabilities, and integrated Web conferencing, Meeting Exchange is an important communications application for any business.

Learn More

For more information about Avaya Meeting Exchange, please contact your Avaya Client Executive, Authorized Avaya BusinessPartner or visit us on our Web site: avaya.com and search for Meeting Exchange Express under the Products listing.

About Avaya

Avaya delivers intelligent Communications solutions that help companies transform their businesses to achieve market-place advantage. More than 1 million businesses worldwide, including more than 90 percent of the FORTUNE 500®, use Avaya solutions for IP Telephony,

Unified Communications, Contact Centers and Communications Enabled Business Processes. Avaya Global Services provides comprehensive service and support for companies, small to large. For more information visit the Avaya Web site: <http://www.avaya.com>.

AVAYA
INTELLIGENT COMMUNICATIONS


avaya.com


© 2007 Avaya Inc. All Rights Reserved.
Avaya and the Avaya Logo are trademarks of Avaya Inc. and may be registered in certain jurisdictions. All trademarks identified by ®, TM or SM are registered marks, trademarks, and service marks, respectively, of Avaya Inc., with the exception of FORTUNE 500 which is a registered trademark of Time Inc. All other trademarks are the property of their respective owners.
12/07 • UC3823



Anexo 18. Avaya Web Conferencing.

For more information: <http://www.izall.com/>





IP Telephony

Contact Centers

Mobility

Services

FACT SHEET

Avaya Web Conferencing

Web-based collaboration tools for virtual meetings

As the fast-moving work environment becomes more challenging due to business travel, and dispersed or mobile workers, collaboration tools have become essential business productivity.

Avaya combines market-leading Meeting Exchange audio conferencing with *Avaya* Web Conferencing to help employees facilitate virtual meetings and keep projects on track – regardless of time or location – using a solution that is intuitive for users and cost-effective for the business.

Avaya Web Conferencing is browser-based, making it easy for participants – inside or outside the firewall – to join conferences, and avoiding need to download applications or client software. All they need is the conference URL and a security code. And because the solution optimizes bandwidth for each user, slower connections, like dial-up, will not hinder the performance of the overall meeting.

Avaya Web Conferencing can be branded and customized to accommodate customer preferences. And it provides a variety of practical tools to help make virtual meetings more interactive and productive, including:


- PowerPoint “push,” document annotation, white boarding, text chat, and polling with instant tabulation
- Desktop and application sharing, ideal for live product demonstrations or interactive document review and editing

- Host ability to promote participants in order to take control of the Web conference
- Recording and playback of the audio and Web portions of the conference
- Optional conference presenter video streaming (one to many)
- Integration with corporate directories and databases via LDAP

Integrated Audio and Web Conferencing

Integrating *Avaya* Web Conferencing with Meeting Exchange audio conferencing enhances the meeting experience by allowing hosts to monitor and control the activity of participants in the conference. An integrated participant roster that appears in the Web Conference interface, provides a range of capabilities:

- Access the audio and Web portions of the conference with a single set of login credentials
- Identify speakers – or noisy lines – in the audio conference
- Mute individuals or the whole audience
- Disconnect participants
- Start and stop synchronized recording of the conference



For more information: <http://www.izall.com/>

izall.com

Secure Meetings

Unlike Web conferencing services, Avaya Web Conferencing is deployed on the corporate network and according to internal IT policies, ensuring control of accounts and usage on the system. The firewall-friendly solution is deployed using either http port 80, or https port 443 with SSL security and encryption, for more secure meetings.

Conference Recording and Playback

The optional conferencing recording and playback feature of Avaya Web Conferencing allows users to simultaneously record the complete meeting, including the audio proceedings, slide show, application sharing, and white boarding.

Recorded meetings can be posted for convenient user access, while administrators can ensure the security of the recordings by permitting or prohibiting access as appropriate. Meetings can be replayed using Windows Media Player®.

Significant Savings

Avaya Web Conferencing allows customers to realize a rapid return-on-investment and save up to 50% of their monthly conferencing expenses, compared with the per-use and recurring fees that come with Web conferencing services.

With Avaya Web Conferencing, employees have convenient access to practical collaboration tools, resulting in productive meetings and reduced expenses for their business.

Avaya Global Services Support

With Avaya Global Services, you can be sure that your Meeting Exchange solution — and all of the collaboration applications that support it — will be integrated correctly and work for you the way you need it to. Avaya experts can guide you from implementation through operation, with support including:

- Network assessment
- Cost/Benefit analysis
- Planning and design
- Installation, testing, and deployment
- System monitoring and complete maintenance services

Learn More

For more information about Avaya Web Conferencing or Meeting Exchange conferencing solutions, please contact your Avaya Client Executive or Authorized Avaya BusinessPartner. Or, visit us on our Web site: avaya.com

About Avaya

Avaya enables businesses to achieve superior results by designing, building and managing their communications infrastructure and solutions. For over one million businesses worldwide, including more than 90 percent of the FORTUNE 500®, Avaya's embedded solutions help businesses enhance value, improve productivity and create competitive advantage by allowing people to be more productive and create more intelligent processes that satisfy customers.

For businesses large and small, Avaya is a world leader in secure, reliable IP telephony systems, communications applications and full-life-cycle services. Driving the convergence of embedded voice and data communications with business applications, Avaya is distinguished by its combination of comprehensive, world-class products and services. Avaya helps customers across the globe leverage existing and new networks to achieve superior business results.

AVAYA

COMMUNICATIONS
AT THE HEART OF BUSINESS

avaya.com

© 2005 Avaya Inc.
All Rights Reserved. Avaya and the Avaya Logo are trademarks of Avaya Inc. and may be registered in certain jurisdictions. All trademarks identified by the ®, SM or TM are registered trademarks, service marks or trademarks, respectively, of Avaya Inc., with the exception of FORTUNE 500 which is a registered trademark of Time Inc. All other trademarks are the property of their respective owners.
Printed in the U.S.A.
00/05 *L82503-01

Anexo 19. Carta de teléfono viejo más los datos del teléfono nuevo a entregar.



Santiago de Cali, Diciembre 14 de 2010.

DVT-3.2-1001

PARA: Aracelly García Buitrago
Secretaria DTI

ASUNTO: Entrega de Teléfono

Cordial saludo.

La División de Tecnología en conjunto con la sección de Almacén, hace entrega de un teléfono nuevo marca AVAYA para su uso y custodia relacionado en la siguiente tabla así:

Modelo	1608
S/N	10WZ24553386
Manual	SI
Extensión	12340

Este teléfono reemplazara su actual teléfono relacionado en la siguiente tabla, el cual será retirado y descargado de su inventario una vez se cumpla la capacitación sobre su uso:

Modelo	8410D
S/N	975P70361887
C.B.	0010881


Cordialmente,

		
Ewiler Jimmy Rosero Oliveros Almacenista	Fernando Carvajal Cabera Funcionario Entrega	Aracelly García Buitrago Funcionario Recibe

Anexo 20. Carta de extensión nueva a crear.

 Universidad AUTÓNOMA de Occidente										
Santiago de Cali, 17 de Febrero del 2011		DVT-3.2-4644								
PARA:	William Javier Lopez Auxiliar									
ASUNTO:	Entrega de Teléfono									
Cordial saludo.										
La División de Tecnologías en conjunto con la sección de Almacén, hace entrega de un teléfono nuevo marca AVAYA para su uso y custodia relacionado en la siguiente tabla así:										
<table border="1" style="margin: 10px auto;"><tr><td>Modelo</td><td>1608</td></tr><tr><td>S/N</td><td>10WZ3155Z991</td></tr><tr><td>Manual</td><td>51</td></tr><tr><td>Extension</td><td>11045</td></tr></table>			Modelo	1608	S/N	10WZ3155Z991	Manual	51	Extension	11045
Modelo	1608									
S/N	10WZ3155Z991									
Manual	51									
Extension	11045									
Cordialmente,										
 										
Ewiler Jimmy Rosero Oliveros Almacenista	Fernando Carvajal Cabrera Funcionario Entrega	William Javier Lopez Funcionario Recibe								

Anexo 21. Carta grupal con varios teléfonos a una persona encargada.



Universidad
AUTÓNOMA
de Occidente

Santiago de Cali, 17 de Febrero del 2011 DVT-3.2-4644

PARA: Jorge Luis Peláez
Jefe departamento Protección y Control

ASUNTO: Entrega de Teléfono

Cordial saludo.

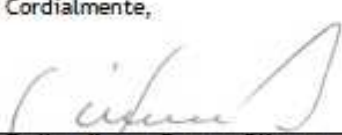
La División de Tecnologías en conjunto con la sección de Almacén, hace entrega de un teléfono nuevo marca AVAYA para su uso y custodia relacionado en la siguiente tabla así:

porteria	Extensión	Modelo	Serial
1	10WZ31552991	1608	10WZ31552968
2	13320	1608	10WZ25052657
3	13300	1608	10WZ32450713
4	13330	1608	10WZ32451316
Torre-Norte	13312	1608	10WZ32450017
Torre Sur	13313	1608	10WZ24553387
Sótano 1	13311	1608	10WZ29654622
Oficina de Seguridad	13301	1608	10WZ32450077


Este teléfono reemplazara su actual teléfono relacionado en la siguiente tabla, el cual será retirado y descargado de su inventario una vez se cumpla la capacitación sobre su uso:

porteria	Modelo	C.B	Serial
1	8405B+	.0025860	975P53340465
2	8410D	.0025946	975P71381902
3	8410D	Sin C.B	975P71381924
4	8403	.0025772	975P66363334
Torre-Norte	8403	.0025806	975P66363296
Torre Sur	8405B+	.0025863	975P22309408
Sótano 1	8405B+	.0025861	975P52305694
Oficina de Seguridad			

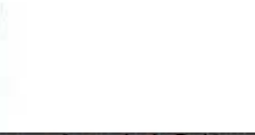
Cordialmente,



Ewiler Jimmy Rosero Oliveros
Almacenista

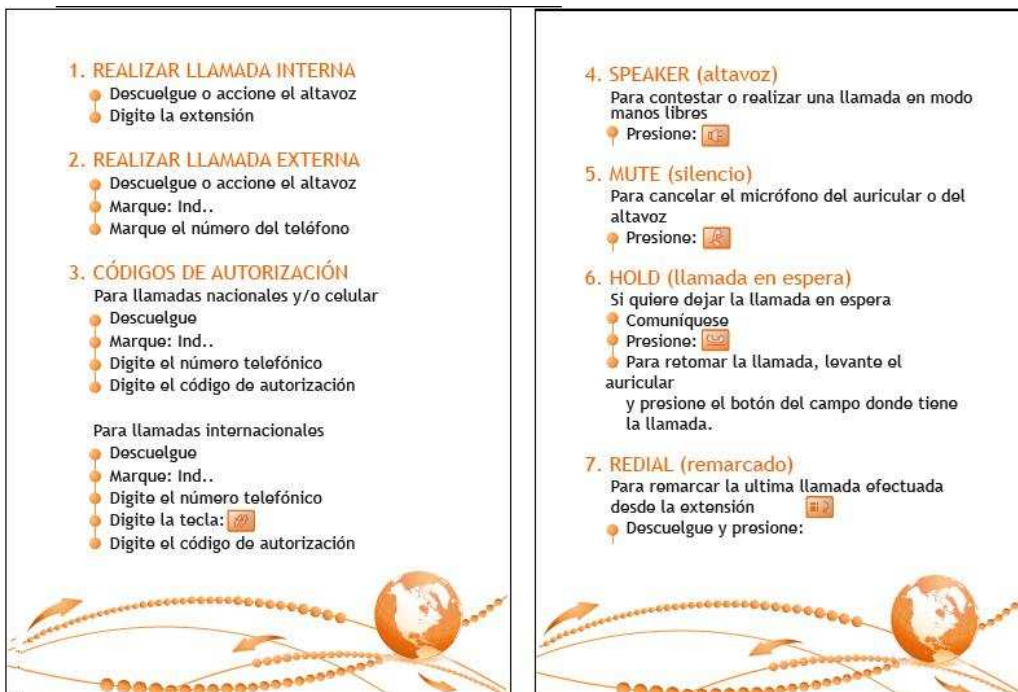


Fernando Carvajal Cabrera
Funcionario Entrega



Jorge Luis Peláez
Funcionario Recibe

Anexo 22. Manual del usuario del teléfono.



14. DIRECTORIO (Direc.)

- Presione el botón correspondiente a la facilidad directorio.
- Digite el apellido del funcionario, usando el teclado alfanumérico hasta encontrarlo

15. SIGUIENTE (Next)

- Una vez ubicado el apellido deseado
- Presione el botón correspondiente a la facilidad next
- Continúe presionando hasta encontrar el funcionario

16. MARCAR (Make)

- Una vez ubicado el funcionario
- Presione el botón correspondiente a la facilidad Call Disp

17. RELAMADA

- Descuelgue
- Marque la extensión
- Si no contestan o está ocupado:
- Presione el botón correspondiente a la opción auto callbk
- Espere tono de confirmación
- Cuelgue



18. PARQUEO

- Con la llamada establecida
- Presione el botón correspondiente a la facilidad CallPark
- Espere tono de confirmación
- Cuelgue



19. DESPARQUEO

- Descuelgue
- Marque:
- Marque el número de la extensión donde dejó parqueada la llamada



8. TRANSFERENCIA

- Para transferir llamadas
- Establezca la llamada
- Presione: 
- Digite el número de la extensión destino
- Anuncie la llamada
- Presione de nuevo: 


9. CONFERENCIA

- Comuníquese, para ingresar un tercero
- Presione: 
- Digite el número de interno o externo
- Anuncie la conferencia
- Presione de nuevo: 
- Para ingresar mas personas a la conferencia repita los pasos anteriores hasta ingresar 6 con usted

10. RING (tipo de timbre)

- Para escoger el tipo de timbre
- Sin descolgar presione: 
- Para pasar al siguiente timbre presione de nuevo: 
- Deje sonar 5 veces hasta escoge confirmación

11. DROP

- Para sacar la última persona ingresada a una conferencia desde la extensión
- presione: 
- También puede usar drop si desea seguir usando el auricular sin colgar

12. DESVÍO (Call Forwarding)

- Descuelgue
- Presione el botón correspondiente a la facilidad Call Fwd
- Marque el número de la extensión destino
- Espere tono de confirmación
- Cuelgue
- Para desactivar presione nuevamente

13. CAPTURA (Call Pk)

- Para capturar una llamada de su departamento
- presione el botón correspondiente a la facilidad Call Pkup

Anexo 23. Capacitación de soporte técnico.

Universidad Autónoma de Occidente - Cali

Vicerrectoría Administrativa & Financiera
División de Tecnologías

Coordinación de Telecomunicaciones

CAPACITACION SISTEMA TELEFONICO 2011

www.uao.edu.co

Universidad Autónoma de Occidente - Cali

Sistema Telefónico

www.uao.edu.co

Universidad Autónoma de Occidente - Cali

Coordinación de Telecomunicaciones


Objetivos Generales

- ✓ Indicar la forma de instalación de los teléfonos de AVAYA.
- ✓ Indicar las principales funciones de los teléfonos AVAYA
- ✓ Indicar la instalación de la aplicación One X Communicator.
- ✓ Indicar la configuración del sistema de correo de voz AUDIX.

www.uao.edu.co

Universidad Autónoma de Occidente - Cali

Instalación de Teléfonos



Consideraciones:

1. Se necesita un punto de red activo
2. Consultar con la coordinación si el punto ya está configurado.
3. Verificar los datos del equipo (Direccion MAC, Direccion IP) solo si existe.
4. Conectar el teléfono al punto de red* y el equipo en el teléfono.

www.uao.edu.co * Para el caso de San Fernando Se necesita adicionalmente el adaptador de energía

Universidad Autónoma de Occidente - Cali

Verificación de Instalación

- Una vez conectado el teléfono a la red y el equipo a la red se debe realizar la siguiente verificación:

1. Los parámetros de red del PC deben ser los mismos.
2. El teléfono debe encender y realizar proceso de autoconfiguración (Direccion, Vlan, conexión con servidores, archivo de configuración)
3. Se debe validar login (# de Ext. y Pass # de ext.)

www.uao.edu.co

Universidad Autónoma de Occidente - Cali

FUNCIONES

<ul style="list-style-type: none"> • REALIZAR LLAMADA INTERNA • REALIZAR LLAMADA EXTERNA • Códigos de AUTORIZACION • ALTAVOZ (SPEAKER) • SILENCIO (MUTE) • LLAMADA EN ESPERA (HOLD) • REMARCAR (REDIAL) • TRANSFERENCIA • CONFERENCIA • MODIFICAR TIMBRES • CUELLO RÁPIDO (DROP) 	<ul style="list-style-type: none"> • DESVIO DE LLAMADAS • CAPTURA DE LLAMADAS • DEVOLUCION DE LLAMADA (Automatic Callback) • PARQUEO DE LLAMADAS • DESPARQUEO DE LLAMADAS • CONTACTOS (CONTACTS) • LLAMADAS PERDIDAS (CALL LOG) • GUARDAR NUMERO ABREVIADO PERSONAL • DIALFMA (-HANSFT) • CAMBIAR CONTRASEÑA
---	--

www.uao.edu.co

Universidad Autónoma de Occidente - Cali

ICONOS


Icono	Descripción
123	Número de llamadas perdidas, donde # representa al número.
→	Existe activar Retorno de llamada, Envía todas las llamadas, u EC500. (Estas funciones están disponibles si se han administrado para su teléfono).
🔔	Hay una llamada entrante sonando.
☎	La llamada está activa.
📞	La llamada está en retención.
🔄	La llamada está en retención por software (al usar la función Conferencia o Transferencia).
🗣	La conferencia está activa.
🗣	La conferencia está en retención.
⬅	Desplácese a la izquierda para ver otras opciones.
➡	Desplácese a la derecha para ver otras opciones.
⬆	Desplácese hacia arriba o abajo para ver otras opciones.

www.uao.edu.co

Universidad Autónoma de Occidente - Cali

ONE X COMMUNICATOR

- ✓ Se incluye a todos los usuarios con equipo. Se cuenta con diez (10) licencias de Video IP para funcionarios con computadora portátil.



www.uao.edu.co

Universidad Autónoma de Occidente - Cali

Consideraciones del OXC


- Configurar nombre completo del usuario.
- El protocolo de operación de la telefonía IP es H.323.
- El servidor de comunicaciones es: **172.16.224.4**.
- Las preferencias de la aplicación deben ser que se ejecute automáticamente al inicio de windows.
- Configurar la aplicación en español por defecto

www.uao.edu.co

Universidad Autónoma de Occidente - Cali

Modo de Operación del OXC (1)

- Si el usuario tiene un equipo de escritorio sin multimedia (MIC y Audio) se debe configurar en teléfono de escritorio. Esta facilidad le permite al usuario identificar quien lo llama y aceptarlo o ignorar la llamada.




- Esta opción utiliza el micrófono del teléfono.

www.uao.edu.co

Universidad Autónoma de Occidente - Cali

Modo de Operación del OXC (2)

- Si el usuario tiene un portátil asignado por la Universidad con la multimedia activa (MIC, Audio y Cámara*) se debe configurar en teléfono de computador. Esta facilidad le permite al usuario tener su extensión en el portátil.



www.uao.edu.co

*Solo para usuarios con videollamada

Universidad Autónoma de Occidente - Cali

Correo de Voz AUDIX

- ✓ El sistema de correo de voz AUDIX esta habilitada para todas las extensiones.
- ✓ El correo de voz es personal.
- ✓ Integración con el con el servicio de correo electrónico.

www.uao.edu.co

Universidad Autónoma de Occidente - Cali

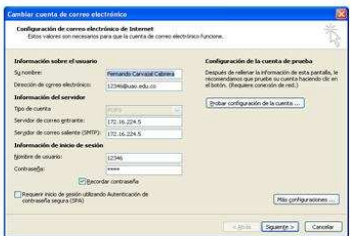
Consideración de instalación del AUDIX

- Identificación completa del usuario.
- La dirección del correo electrónico del audix es# de extensión @uao.edu.co Ej. 12346@uao.edu.co
- El tipo de cuenta es POP3
- El servidor entrante y saliente es: **172.16.224.5**
- Almacenamiento de mensajes de 8 días

www.uao.edu.co

Universidad Autónoma de Occidente - Cali


Configuración AUDIX (1)



www.uao.edu.co

Universidad Autónoma de Occidente - Cali

Configuración AUDIX (2)



www.uao.edu.co

Universidad Autónoma de Occidente - Cali

Documentos

<http://aristoteles.81/administrativo/telecomunicaciones>


www.uao.edu.co

342


Anexo 24. Guia de instalación del One-X Communicator.

MANUAL DE INSTALACION COMPLEMENTO DE TELEFONIA IP AVAYA

Se realiza el proceso buscar los instaladores K:\Paquete Básico HelpDesk\Avaya one-X Communicator.





Se empieza con la instalación del aplicativo Microsoft visual C++ 2005 sp1 (vc9dist_x86) que es compatible para Windows Xp o por defecto Windows 7 a 64 bits.



se da yes.


Comienza su instalación y luego desaparece y queda realizado el proceso de su instalación.



Luego realizas la instalación de la software complemento del teléfono onex_setup_6.0.1.16 si no tiene instalado otro aplicación


arroja el siguiente mensaje

Procede de la misma carpeta la instalación, carpeta Avaya one-X Communicator\Framework 3.5 SP1 para luego la instalación de complemento del teléfono onex_setup_6.0.1.16.








Aceptamos la licencia.




Por defecto lo trae marcado para dejarlo acceso directo al escritorio y al menú de los programas.




Luego pide la información del usuario escribir datos completa nombres y apellidos además la organización adjunto como podría ser, y cualquier usuario pueda utilizar

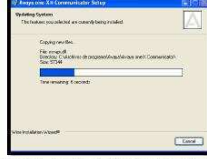



Y su configuración de la carpeta de destino C:\Archivos de programa\Avaya\Avaya one-X Communicator.





Y luego pide protocolo y usa H.323.









Y cuando termina si el usuario se puede dejar abrir la configuración para permitir el firewall pueda utilizar, por defecto es un usuario sin permiso quitarlo para luego abrirlo para su configuración.

Se busca por inicio todos los programas avaya one -X Communicator. Y se da icono avaya one -X Communicator.







Se le da ok.

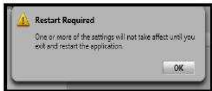
Aparece este cuadro que llena de la siguiente manera, su extensión del teléfono que usa por ej:15556 su password(contraaseña) actualmente se colocando la misma extensión ej 15556 y en list

server se da click add con los datos 172.16.224.4 y se le quita la opción de Enable Video Call.




Luego vamos a opción de preferencias y se marcan las 3 opciones y la última cambiamos su idioma a español, ten presente por defecto lo realiza su instalación en inglés, para cambiar debe cerrar la aplicación y abrir.








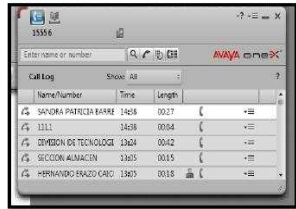
iniciar sesión con los datos digitados con anterioridad.




Por defecto nos muestra esta información y se realiza el cambio en la opción de realizar y recibir llamadas utilizando teléfono de escritorio, la otra opción es cuando se realiza por medio multimedia ósea un portátil, medios de multimedia.

Se da Iniciar sesión y guardar configuración. Quedando listo para recibir.

Configuración del audio:



Anexo 25. ATP Servidores S8800 marca Avaya.

ATP: 58800 Main
Site: BARBADOS AVE (SAGICOR)
Date: 28Nov2010

Category	#	Test	Owner	Expected	YES	NO	N/A	Results
	17	Telnet		SSH is enabled and tested in the Media Gateways .			X	IP: 8
	18	Time server	UAO	The time server is configured and working in Server one.				IP of NTP:
	19	Time server	UAO	The time server is configured and working in Server two.				IP of NTP:
Licence & Alarms	20	Verify license (test license)	COMWARE	License was installed, and this test pass...	X			Pass test: La salida del comando fue Commuark@> License Mode: Normal WebLM server used for License: https://172.16.224.11:57233/WebLM/ServerServer
	21	Verify alarms	COMWARE	No alarms exist - majors nor minors	X			Without alarms: No presente alarmas mayores ni menores
	22	Standby and Server Administration	COMWARE	Via administration port (Telnet and Web)	X			IP: 172.16.224.11 & 172.16.224.6 para CM
Administration				Via network	X			
	23	Active Server System Platform	COMWARE	Via administration port (SSH and Web)	X			Dom_0: 172.16.224.3 C_Dom: 172.16.224.11
				Via network	X			
	24	Stand By System Platform	COMWARE	Via administration port (SSH and Web)			X	Dom_0: 172.16.224.3 C_Dom: 172.16.224.11
				Via network			X	
	25	Verify logins	COMWARE	Sign up with the different logins and verify that they are in good operating condition (admin, etc.)	X			Se ingreso con los usuarios creados para los administradores de la UAO y el usuario de admin
	26	Day and Date	COMWARE	Verify that the date and the time are configured correctly in both servers.	X			Se verifico la fecha y hora del servidor, la cual se refleja tambien en los telefonos.
	27	Save translations	COMWARE	Save translation is successfully executed in the main server.	X			Se verifico el correcto funcionamiento de las traslaciones CM Translation Saved: 2011-02-17 14:32:55
	28	Backup in Server	COMWARE	A successful backup may be carried out via FTP	X			Se realizo el Backup mediante la herramienta de FTP BCDAEMON
	29	Scheduled Server one backup	COMWARE	There is periodic scheduling of Server one backup	X			Frequency: Pendiente por definir dirección de destino del Backup
	30	CONTROL A SWITCH		Verify that when switching off the system, it works with B with no problem.			X	
	31	CONTROL B SWITCH		Verify that when switching off the system, it works with A with no problem.			X	
	32	Server status	COMWARE	Review server status. One is to be active and the other is to be in standby	X			Standby Busied? no Refreshed? yes Standby Shadowing: on Duplication Link: up
	33	Verify the functioning of Server one high availability.	COMWARE	With Server 1 as active, disconnect its network interfaces and check that Server 2 takes over. Active calls are to be maintained.				
	34	Verify the functioning of Server two high availability.	COMWARE	With Server 2 as active, disconnect its network interfaces and check that Server 1 takes over. Active calls are to be maintained.				
	35	CABINET POWER SUPPLY SOURCES		If the cabinet has redundant sources, remove the supply from the main source and the cabinet must continue operating. The jumper must be in 25Hz.			X	
	36	CLAN duplicity		Disconnect one of the CLANs to validate the telephone record in another.			X	
	37	Medpro Duplicity:		If PH has a double Medpro, disconnect a Medpro card and verify that the cabinet is still operating.			X	
		Co trunk (analog)	COMWARE					
	38			Analog Co trunks are configured.				Trunk Number : 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 17, 22, 23, 24, 50, 63, 62 Y 65

Customer: SAGICOR LIFE JAMAICA
Project: SAGICOR / PAN CARIBBEAN IP Telephony

Page 2 of 5

ATP: 58500 Main
Site: BARBADOS AVE (SAGICOR)
Date: 28Nov2010

Category	#	Test	Owner	Expected	YES	NO	N/A	Results
Configuration of Telephony	59	Search and Capture Groups	COMWARE	They are working properly and according to the information provided by the end customer.	X			Se programaron y probaron los grupos de captura de acuerdo con la información extraída del sistema Definity.
	60	Announcements	COMWARE	The announcements may be heard correctly.	X			Se realizó el back up de los anuncios del sistema Definity, para manejo de los anuncios en el CMI se instalo y probó la herramienta VOICE ANNOUNCEMENT MANAGER.
	61	Abbreviated	COMWARE	They are working properly and according to the information provided by the end customer.	X			Se configuraron las listas de abreviados de acuerdo con la información extraída del sistema Definity.
	62	Authorization Codes	COMWARE	They are duly programmed.	X			Se configuraron los códigos de autorización y privilegios de acuerdo con la información entregada por el cliente. Esta información también se configuro en el sistema de tarificación.
		Automatic Operator	COMWARE	The flow is as defined by the customer.	X			El vector de la operadora automática se configuro de acuerdo con la información existente en el sistema Definity.
	63	Music On Hold	COMWARE	Music on hold is working properly.	X			Se configuraron y probaron las extensiones tipo INTL-Mus para las sedes de Valle del Lirio y San Fernando.
	64		COMWARE					
	65	Call restriction	COMWARE	The standard COR only allows local locals with no authorization code. For calls to cell phones and cell phone and international calls, it is necessary to use the code.	X			Se crearon los CORs y se asignaron las restricciones de acuerdo con las políticas de la Universidad en cuanto al manejo de llamadas salientes.
		Local, National, Cell Phone, and International Calls	COMWARE	They comply with outbound calls.	X			La salida de llamadas a los destinos de LDN y LDI y Celular, se manejaron con la opción de código de autorización y con los recursos de Valle del Lirio.
	66		COMWARE					
	67	Internal Calls	COMWARE	Make calls among resources found in the different Media Gateways	X			Among TDM: Extensions Among Extensions and Trunks Among Extensions and Announcements
		FAX	COMWARE	It complies with correct fax input/output.	X			Se verificó el ingreso de fax a través de las troncales digitales y analógicas. Adicionalmente se verificó el ingreso de mensajes adjunto de Fax al sistema de mensajería Communication Manager Messaging.
	68		COMWARE					
	69	CDR	COMWARE	Link to CDR is configured and working.	X			El sistema de tarificación esta trabajando correctamente.
		Remote Access	COMWARE	Remote access is enabled				El acceso remoto al sistema se realizó vía SAL, con conexión probada del centro de soporte de AVAYA.
	70		COMWARE		X			

Customer: SAGICOR LIFE JAMAICA
Project: SAGICOR / PAN CARIBBEAN IP Telephony

Page 4 of 5

ATP: 56800 Main
Site: BARBADOS AVE (SAGICOR)
Date: 28Nov2016

Category	#	Test	Owner	Expected	YES	NO	N/A	Results
	71	Adjuncts	COMWARE	Some adjuncts were configured and are working (CDR, CMS, AES, VP, etc)	X			Los adjuntos configurados son: AES, OMM, OXP, CDR y OMM.
Features of Telephony	72	Transfer	COMWARE	Call transfer	X			La funcionalidad de transferencia de llamadas funciona correctamente.
	73	Conference	COMWARE	Conference with 2-5 extensions	X			La funcionalidad de conferencia de llamadas funciona correctamente.
	74	Hold	COMWARE	Place the call on hold	X			Las llamadas se pueden poner en hold y se reproduce el anuncio correspondiente.
	75	Speaker	COMWARE	Activate the speaker	X			Los teléfonos IP cuentan con Speaker y funciona correctamente.
	76	Mute	COMWARE	Place the call on Mute	X			Los usuarios pueden usar la funcionalidad de Mute en los teléfonos.
	77	Redial	COMWARE	Redial test number	X			FAC: #9
	78	Send all calls	COMWARE	Sent to voice mail	X			FAC: *5 deactivate: #3
	79	Call Forward	COMWARE	Activate, test, and disable call bypass	X			FAC: *2 deactivate: #2
	80	Call Pickup	COMWARE	Take a call from another telephone belonging to the same group.	X			FAC: *77
	81	Call Park	COMWARE	Parking a call	X			FAC: *4
	82	Call Depart	COMWARE	Deparking a previous call in another telephone.	X			FAC: #6
	83	Record Announcements	COMWARE	Announcements may be recorded from a telephone.	X			FAC: *3
	84	Verification of Configuration	COMWARE	The configuration of cards, features, extensions, etc. is in accordance with customer documentation.	X			Se realizó la entrega de la documentación, relacionando la configuración aplicada al sistema de telefonía de la Universidad Autónoma de Occidente.

ATP COMPLETION SIGN-OFF		
STAKEHOLDER	Engineer	SIGNATURE & DATE
COMWARE	Sergio Rodriguez	
UAO	Fernando Carrvajal	

Customer: SAGICOR LIFE JAMAICA
Project: SAGICOR / PAN CARIBBEAN IP Telephony

Page 5 of 5

ATP: 58400 Main
Site: BARBADOS AVE (SAGICOR)
Date: 28Nov2010

Category	#	Test	Owner	Expected	YES	NO	N/A	Results
Trunks	39	SYS OCM (Tone Disconnection)		Verify whether the parameters of System features are enabled.			X	Display System-parameters OCM-call-classification
	40	Trunk configuration		Verify whether it is enabled in the trunk (Busy Tone Disconnect)			X	Parameter Status
	41	Call Input	COMWARE	Cells come in normally.	X			Las llamadas ingresan correctamente por los troncales 4, 5, 6, 11 y 9
	42	Call output	COMWARE	Outbound calls are made normally.	X			Las llamadas salen correctamente por los troncales de Valle del Uti y San Fernando.
	43	Normal disconnection of lines (call entry)	COMWARE	Trunk lines release each port of the scheduled trunk by hanging up both inbound and outbound calls. Testing a trunk line per each provider.	X			Se verifico la supervisión de desconexión de las troncales para llamadas entrantes y salientes.
	Digital Trunk							
	44	Trunk E1	COMWARE	E1 trunks are configured.	X			Trunk Number : 1, 2, 7, 13, 15, 20
	45	Synchronism of Media-Gateways with public network.	COMWARE	Verify that the synchronism is configured in each Media-Gateways.	X			Se verifico la configuración de reloj de los media Gateways contra los enlaces digitales
	46	Trunk Status	COMWARE	Verification of trunk status (In-Service)	X			Se verifico el estado de servicio de las troncales
	47	Direct numbers	COMWARE	Direct numbers of public network are configured (no-call-handling-trunk 1)	X			DID
	48	For MF/ R2: Multi-frequency Table is		Multi-frequency Table configuration - Number			X	Multi-frequency Number
	49	Call Input	COMWARE	Cells come in normally.				troncales 1, 2, 7, 13 y 20
	50	Call Output	COMWARE	Outbound calls are made normally.				Las llamadas salen correctamente por los troncales de Valle del Uti y San Fernando.
	SIP							
	51	SIP Trunk	COMWARE	SIP trunks are configured	X			Trunk Number : 3, 97 y 98
	52	SIP Trunk Signaling Groups	COMWARE	Verify signaling group				sig. 3, 97 y 98.
	53	SIP Trunk Regions and Codec	COMWARE	Verification of regions and codec applicable to SIP trunk	X			Codec applied: G711Mu
	54	SIP Trunk record Call		Ring to remote trunk Call			X	
	55	Routing		Cells are routed correctly by means of the IP trunk (inbound and outbound)			X	
	56	Station	COMWARE	Extensions configured according to customer documentation.	X			Se configuraron las extensiones de acuerdo con el listado extraído del sistema Definity. Esta información también se configuro en el sistema de tarificación.
	57	VON & Vector	COMWARE	Flow is working properly.	X			Se configuraron los vectores y VONs de acuerdo con el listado extraído del sistema Definity.
	58	Coverage	COMWARE	Correctly programmed and according to format sent by customer.	X			Se programaron y probaron las coberturas de las extensiones de acuerdo con la información extraída del sistema Definity.

Customer: SAGICOR LIFE JAMAICA
Project: SAGICOR / PAN CARIBBEAN IP Telephony

Page 3 of 5

Anexo 26. ATP Servicio One-X Portal.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE UC ONE X PORTAL UAO				AVAYA
Sede:		Vale del UAO		MAJ 20 de 2011
				Fecha
ATP UC PORTAL				
P	Ver	Especifico	SI/NO - P/A	Resultado
1. Estado General Físico y Ambiental del Servidor UC Portal				
1	Estado de la Instalación	Se ejecuta correctamente instalado y en sala.	?	Intel Xeon CPU X5450 @ 2.40 GHz 7.99 GB RAM
2	Conectividad de Interfaz	Plg. Cables al AES, a la PDI, a los PC's de usuario local.	?	Cables redundantes, 84 bytes libre 172.16.32/4. /vnc_agent @192.168.0.999 res...
3	Interfaz Switch	Interfaz del switch muestra Unk y están configurados sin auto negociación y fijos a 100Mbps Full Duplex.	?	OK
4	Versiones de SW y FW	Verificar la versión del SO y del Aplicativo UC Portal	?	SO: RED HAT LINUX ENTERPRISE E... Update: 2... Portal... Versión: 5.2... SP... Portal: 2...
5	Telnet / SSH	Se encuentra habilitado y probado el telnet al puerto seguro vía PUTTY	?	P... 172.16.32/4
6	Configuración de la fecha y la hora	Se verifica que el servidor de One X Portal se encuentre con la fecha y hora correctas al igual que este sincronizado con el servidor NTP de UAO	?	ntp-3 - "193.144.158.100 (time.windows.com)"
2. Licencias y Alarms				
7	Verificar licencia	Licencia instalada, y el status es normal.	?	OK - Normal
3. Administración				
8	Administración de servidor UC Portal	Se ejecuta correctamente.	?	OK
9	Verificar los logs	Se verifican los logs generados en el Directorio de logs del cliente.	?	Se ejecuta correctamente.
10	Día y Fecha	Verificar que la fecha y hora estén correctamente configurados en el servidor	?	OK
4. Configuración				
11	Estado del Servidor	El servidor se encuentra sin inconvenientes	?	OK
5. Configuración				
12	Seguridad de CA	El aplicativo UC Portal sincroniza adecuadamente con el Directorio Activo	?	OK
13	Usuarios	Se reconocen los usuarios asignados por el cliente para usar el servicio de Portal y se pueden leer sus y sus datos de acceso.	?	OK
14	Enlace AES	Se encuentra el enlace con el AES Correlado	?	Connected
15	Enlace PDI	Se encuentra el enlace con el PDI activo	?	Connected
16	Backup	El backup programado funciona correctamente	?	Completed
6. Funciones de UC Portal				
17	Acceso UC Portal	Los usuarios pueden acceder desde sus terminales a la Web de UC Portal: http://192.168.0.999	?	OK
18	Autenticación	Los usuarios pueden autenticarse sobre la Web de UC Portal con su respectivo datos del dominio	?	OK
19	Administración	Al autenticarse a la Web de UC Portal los usuarios pueden administrar su extensión H.323	?	OK
20	Llamadas	Los usuarios pueden generar llamadas desde UC Portal manteniendo el audio en el Handphone	?	OK
21	Entrenamiento	Los usuarios pueden redireccionar vía UC Portal su extensión a otro destino	?	OK
22	Información	Los usuarios pueden desplegar la información o contacto del resto de usuarios del Directorio Activo	?	OK
7. Otros				
23	Hardware	El servidor cumple con las características mínimas exigidas por Avaya para la instalación de UC Portal en versión 5.2	?	OK

Cesar Borboa
AVAYA

Fernando Carrvajal Calzadilla
UAO

Anexo 27. ATP Servicio Meeting Exchange.

Meeting Exchange ATP SERVIDORES

Customer Name/End User Number: Universidad Autónoma de Occidente

Date: marzo 07 de 2011

1. Verificación del Sistema

	Test	Result	Comments
1,00	Verificar que el componente "Audio Console" este instalado en el servidor de MXE EXPRESS 2.0	ok	
2,00	Verificar que el componente "AWC" este instalado en el servidor de MXE 4.1	ok	

2. DATA INTERFACE

	Test	Result	Comments
3,00	Verificar conexión de los servidores MXE a la red corporativa	ok	
4	verificar el licenciamiento	ok	

UAO- RESPONSABLE



Fernando Carvajal Cabrera

AVAYA - RESPONSABLE
NATALY RIVEROS - SYSTEMS
INTEGRATOR

**Meeting Exchange Express
AUDIO CONSOLE**


Customer Name/End User Number: Universidad Autónoma de Occidente
 Date: marzo 07 de 2011

I. SYSTEM VERIFICATION

	Test	Result	Comments
1.00	Verifique que se puede ingresar a la pagina del AUDIO CONSOLE	ok	
2.00	Verifique que puede crear usuarios para crear conferencias	ok	
	Test		Comments
3	Valide el Ingreso a una conferencia programada	ok	
4.00	Valide que la conferencia se puede poner en Mute	ok	
5.00	Valide que se puede poner en Hold		
6.00	Valide integración con AWC	ok	

UAO - RESPONSABLE

AVAYA - RESPONSABLE
 NATALY RIVEROS - SYSTEMS
 INTEGRATOR


 Fernando Carvajal-Cabrera